



متوفرة على الموقع: <http://www.basra-science-journal.org>



ISSN -1817-2695

تحضير غشاء البولي (انلين - مشترك - الكحول الاليلي) باستخدام الطريقة الكيميائية و دراسة القوة اللاصقة له و المرسبة على قواعد مختلفة .

شذى سامي عبادي حسين فالح حسين

قسم الفيزياء / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة البصرة / بصرة - العراق

الاستلام 2013-6-9 ، القبول 2013-11-27

المستخلص

تضمن هذا البحث تحضير بولي انلين مشترك - الكحول الاليلي P(ANI-CO-AA) النقي و المشوب بحامض HCl بطريقة البلمرة الكيميائية. تم تشخيص البوليمر المحضر باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR). كما تمت دراسة اختبار قوة التلاصق لغشاء البوليمر بسطح قواعد مختلفة من (الفلوآز ، النحاس ، الالمنيوم و الزجاج). تضمنت الدراسة تأثير (النسب الحجمية، نوع القاعدة، نوع المذيب، درجة الحرارة، مساحة الترسيب و سمك الغشاء) على قوة التلاصق. وقد لوحظ بيانياً ان افضل غشاء يمتلك قوة تلاصق عالية في حالة اذابة البوليمر بحامض الفورميك و ترسيبه على قواعد من الفلوآز النقي و لكلا البوليمرين النقي و المشوب بحامض (HCl). و لوحظ ان قوة التلاصق تزداد مع زيادة النسبة الحجمية للكحول الاليلي. ووجد ايضاً ان قوة تلاصق الغشاء بسطح قاعدة الترسيب تزداد بزيادة كل من درجة الحرارة و مساحة قاعدة الترسيب ، لكن تتخفض كلما زاد سمك الغشاء لكلا البوليمرين النقي و المشوب بحامض (HCl) .

الكلمات المفتاحية: بولي انلين ، مشترك ، الكحول الاليلي ، البلمرة الكيميائية ، قوة التلاصق .

1- مقدمة

الاخرى بدرجة كبيرة على خواصها الميكانيكية المرغوبة مثل القوة والمتانة والصلادة واقصى جهد يتحملة وغيرها من الخواص [1].

تعتمد قوة التلاصق للبوليمرات على عوامل عديدة تخص التركيب الكيميائي مثل بنية البوليمر وخواصه الفيزيائية كالوزن الجزيئي والتبلور والتشابك والتفرع والبلمرة المشتركة ونوع البوليمر المشارك والحشوات والملدنات والتوجيه الجزيئي. كما تعتمد ايضاً على عوامل تخص

تعد دراسة القوة اللاصقة بين غشاء البوليمر وقاعدة الترسيب احدى الخواص الميكانيكية للبوليمرات وتعتبر هذه التقنية من الخواص المهم معرفتها من الناحية التطبيقية لأنها تحدد مدى صلاحية البوليمر للاستعمال المعين من حيث بقاء الخواص ثابتة دون تغير لفترات طويلة من الزمن دون حدوث اي نوع من التشويه كسلخ غشاء البوليمر من قاعدة الترسيب او تقشر البوليمر و غيرها . وتعتمد منافسة المواد البوليمرية للمواد البنائية

فان دير فالز، الاواصر الهيدروجينية ، و الاواصر التساهمية ، و باستثناء الاواصر الكهروستاتيكية ، فجميع الاواصر تكون قوية فقط في المسافات القصيرة (في المقياس النانومتري). هذا يؤدي بنا الى اول نظرية في الالتصاق ، نظرية الابتلالية بالامتزاز [6] ونقصد بالامتزاز (هو تراكم ذرات او جزيئات على سطح المادة) ، التي فيها يجب على المادة اللاصقة ان تكون على تماس مباشر او ترطب المادة الثانية (الملتصقة) لكي تلتصق بها .

تهدف الدراسة الحالية الى تحسين بعض الخواص الميكانيكية للبولي انلين المتمثلة بقوة التلاصق بسطح القاعدة عن طريق تحضير البولي انلين - مشترك - الكحول الاليلي . إذ تكون قوة التلاصق للبولي انلين لوحدة ضعيفة ، بسبب ضعف المجاميع الرابطة مثل مجموعة (OH) وهذه المجاميع موجودة في الكحول الاليلي و عند اضافته الى الانلين يدعم خواصه الميكانيكية بما فيها الالتصاقية . بسبب وجود قوة فان دير فالز و قوة الربط الجزيئية و غيرها .

المزود بمحرار و مكثف و مازج ميكانيكي . تم تحضير النسب الحجمية لكل من الانلين و الكحول الاليلي و المبينة في الجدول التالي :-

جدول (1) يبين النسب الحجمية لكل من الانلين و الكحول الاليلي.

ت	النسب الحجمية للانلين %	النسبة الحجمية الكحول الاليلي %	نسبة الكحول الاليلي الى الانلين
1	100	0	0%
2	75	25	25%
3	50	50	50%
4	25	75	75%
5	0	100	100%

ظروف الفحص ومساحة القاعدة المعرضة للإجهاد و نوعية المذيبات المستخدمة و طبيعة الظروف المحيطة مثل درجة الحرارة و الرطوبة بالإضافة الى نوعية القواعد و مساحتها المستخدمة وكذلك النسب الحجمية للبوليمر [2]. و لقياس الخواص الميكانيكية للبوليمرات يتم اجراء العديد من الاختبارات و الفحوصات فنحن نركز في بحثنا هذا على اختبار قوة التلاصق لبولي انلين - مشترك - الكحول الاليلي النقي و المشوب بحامض HCl لما لهما اهمية في دراسة الخواص البصرية والكهربائية من ناحية وفي التطبيقات الالكترونية من ناحية اخرى . فكلما كانت قوة تماسك غشاء البوليمر بسطح القاعدة كبيرة جداً كلما كانت ارضية الترسيب اكثر تماسكاً بغشاء البوليمر الامر الذي يجعلها ذات عمر زمني طويل لذلك تكون اكثر استجابة و دقة في دراسة الخواص البصرية و الكهربائية وفي التطبيقات الالكترونية .

التلاصق هو تجاذب فيزيائي بين سطحين . هذا التجاذب هو نتيجة تفاعل بين الجزيئات مما يعطي التجاذب بين الذرات والجزيئات ، مثل الكهروستاتيكية وقوى

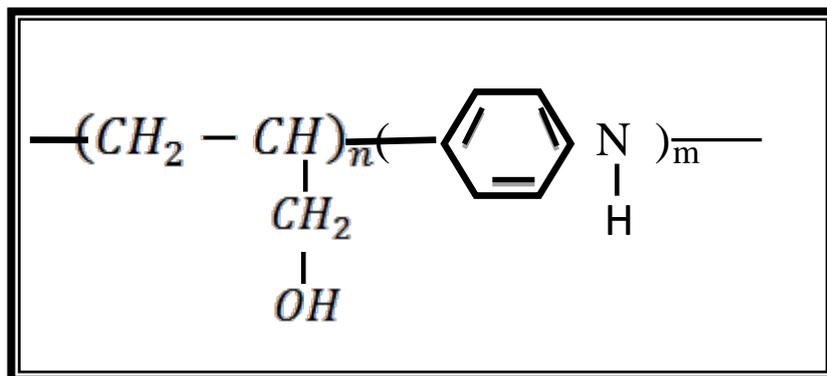
2- الجزء العملي

2-1 تحضير البولي انلين - مشترك - الكحول الاليلي

تم تحضير البوليمر قيد الدراسة بولي (انلين - مشترك - الكحول الاليلي) باستخدام الطريقة الكيميائية . و ذلك من خلال شحن وعاء التفاعل المتكون من دورق زجاجي ذي ثلاث فتحات و بسعة 250ml و

القطرات وهذا دليل على حصول التفاعل الكيميائي وحدثت عملية البلمرة . تم اضافة النسبة الحجمية 25% من محلول الكحول الايلي إلى الخليط مع الاستمرار بعملية نزول القطرات داخل الدورق ثلاثي الفتحات مع استمرار عملية المزج الميكانيكي و بظروف التحضير نفسها. استغرقت عملية اكتمال نزول القطرات حوالي نصف ساعة . بعدها ترك التفاعل لمدة 24 ساعة بظروف المختبر مع استمرار عملية المزج الميكانيكي . تم ترشيح البوليمر الناتج باستخدام قمع بخنر متصل بمضخة تفريغ ، بعدها غسل ثلاث بالماء المقطر و الميثانول و الاستون كلاً على حدة لإزالة المواد غير المتفاعلة . بنفس الطريقة السابقة تم تحضير بقية النسب الحجمية للنانين المضاف الى الكحول الايلي (75%، 50% و 0%). اما النسبة الحجمية (100%) فقد حُضرت بنفس الخطوات السابقة لكن عند درجة حرارة تفاعل قدرها (70) درجة سليزية . وضع الراسب في فرن درجة حرارته $60^{\circ}C$ ولمدة 24 ساعة وبهذه الطريقة تم الحصول على النسب الحجمية (100%، 75%، 50%، 25% و 0%) للبولي انلين المشترك مع الكحول الايلي . والشكل التالي يوضح التركيب الكيميائي لهذا البوليمر .

تم اضافة النسب الحجمية المبينة في الجدول (1) الى حامض HCl بتركيز (0.1 مولاري) علماً بان كل نسب المزج منفصلة عن بعضها البعض و بنفس المقادير من حامض HCl مع استمرار المزج الميكانيكي لمدة (15 دقيقة). تم اذابة 7.8 غرام من بيرسلفات الامونيوم $[(HN_4)_2S_2O_8]$ الى حامض HCl بتركيز 0.1 مولاري مع التحريك الميكانيكي المستمر ولمدة (15 دقيقة). وضع العامل المؤكسد $[(NH_4)_2S_2O_8]$ في قمع فصل . تم اضافة النسب الحجمية 75% من الانلين المذاب بحامض HCl في الدورق ثلاثي الفتحات ثم سمح لمحلول بير سلفات الامونيوم بالنزول على شكل قطرات منتظمة إلى داخل الدورق الثلاثي المتضمن محلول الانلين . اجري التفاعل عند درجة حرارة ($0^{\circ}C$) . لقد لوحظ عملياً اثناء عملية نزول القطرات تغير لون المحلول من اللون الداكن إلى اللون الازرق المخضر ثم إلى الاسود المخضر بعد مرور 15 دقيقة من نزول ، 25% و 0% للبولي انلين المشترك مع الكحول الايلي .



شكل (1) التركيب الكيميائي للبولي انلين المشترك مع الكحول الايلي .

ساعات .تم ترشيح الخليط باستخدام مصفاة بخنر بعدها تم غسل البوليمر بالماء المقطر و الميثانول و الاستون كلاً على حدة . تم تجفيف البوليمر في فرن حراري $60^{\circ}C$ ولمدة 24 ساعة .

و لغرض إزالة حامض HCl من النسب الحجمية المحضرة لبولي انلين المطعم بالكحول الايلي تم إذابة تلك النسب في (25ml) من محلول الامونيا ثم وضع على مازج ميكانيكي في ظروف المختبر ولمدة ثلاث

2-2 تحضير اغشية بوليمرية

الاذابة و لغرض ازالة الاجزاء غير ذائبة فيه تمت عملية ترشيحه باستخدام قمع بخنر. بعدها تم صب محلول البوليمر على القواعد المختلفة (الفلوذاذ النقي ، النحاس ، الزجاج و الالمنيوم) تركت النماذج في جو المختبر لفترة (24h) تم قياس سمك العينات باستخدام مايكروميتر الماني المنشأ، بعدها تبدأ عملية المعالجة الحرارية لإكمال عملية تصلب البوليمر حيث تم رفع درجة حرارة النماذج الى (60° C) بمعدل نصف ساعة لكل (10° C) .

تمت عملية تحضير اغشية مختلفة من اذابة البوليمر P(ANI-CO-AA) النقي و المشوب بحامض HCl و ترسيبه على قواعد مختلفة من الفلواذ النقي و النحاس و الزجاج و الالمنيوم لإنجاز متطلبات ظروف القياس المختلفة باستخدام طريقة الصب . تمت اذابه (0.05gm HCl) للبوليمر النقي و المشوب بحامض HCl و اذابتها بمذيبات مختلفة (حامض الفورميك ، الميثانول ، DMF و DMSO). تمت عملية الاذابة باستخدام المازج الميكانيكي لحين الوصول الى درجة عالية من

3-2 تشخيص اغشية البوليمر المشترك P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) باستخدام طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR)

من (1592) الى (1558) و (Benzoide C=C) من (1501) الى (1473) دلالة على حصول عملية التشويب بواسطة حامض HCl . و نفس الحالة بالنسبة لتراكيز (25%، 50%، 75%) كما في الاشكال (4، 5، 6، 7، 8، 9) للبوليمر النقي و المشوب بحامض HCl. اما في البوليمر بولي الاليلي الكحول P(AA) تظهر اصرة (O-H) في البوليمر النقي عند الطول الموجي 3134Cm^{-1} في الشكل (10) اما في البوليمر المشوب فتظهر عند الطول الموجي 3430Cm^{-1} كما في الشكل (11). وتوضح الجداول التالية مواقع الاوصار الفعالة لكلا البوليمرين النقي و المشوب و مقارنتها مع دراسات سابقة .

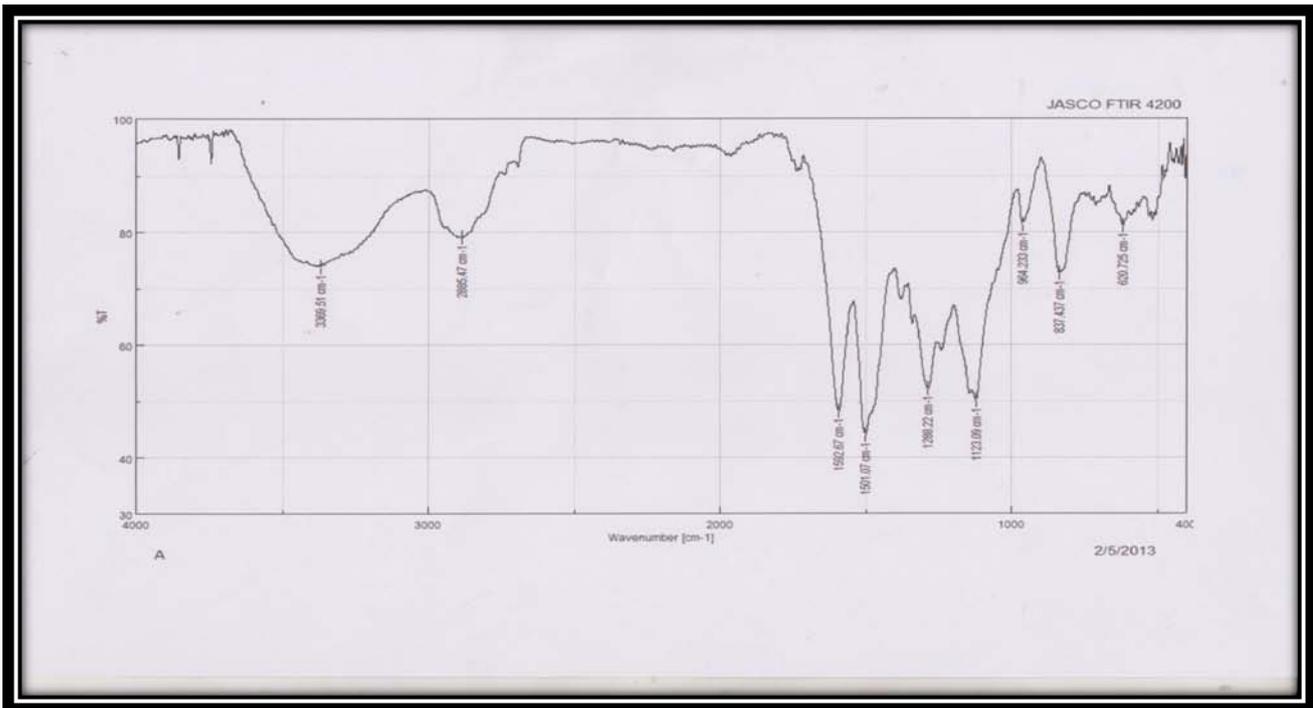
تم تشخيص كلا البوليمرين المشتركين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) و بنسب حجمية مختلفة (0%، 25%، 50%، 75%، 100%) وذلك بكمية قليلة من كل نسبة تحت ضغط يصل الى (10 طن) ، باستخدام جهاز (FT-IR-8400s) المجهز من شركة Shemadzu . ويمثل الشكل (2) مواقع تردد الاوصار للمجاميع الفعالة للبوليمر البولي انلين (P(ANI)) اذ تمتلك المجاميع الفعالة امتصاصاً عند الاطوال الموجية 3369Cm^{-1} (1592، 1501) اما الشكل (3) يبين مواقع الاوصار الفعالة للبولي انلين المشوب بحامض ال HCl . حيث تظهر قمم الامتصاص عند الاطوال الموجية 3369Cm^{-1} (1473 ، 1558، 3453) نلاحظ حصول ازاحة (Shift) بقيم الاطوال الموجية لل (Quinoid C=C)

جدول (3) يبين مواقع الاواصر الفعالة لأغشية P(ANI-CO-AA-HCl) المحضرة بجميع النسب الحجمية (25%، 50%، 75%، 100% ، 0%) ويوحدات Cm^{-1} مقارنتها مع دراسات سابقة .

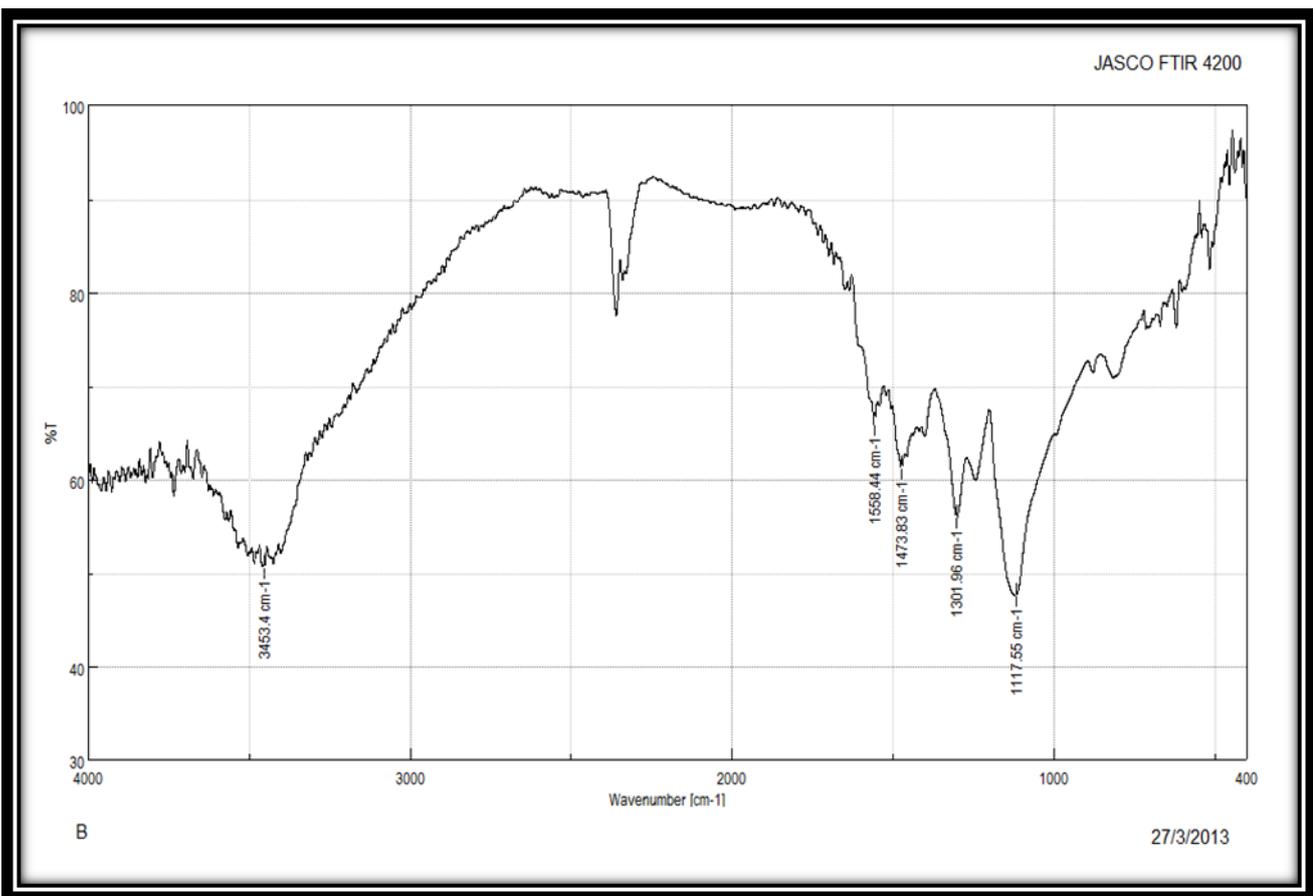
المجاميع الفعالة	C=C Benzoid	C=C Quinone	C-C	C-N	C-H Aromatic	C-H Aliphatic	N-H	O-H	المصادر
0%	1473	1558	-	1295		-	3453	-	Present Work
25%	1471	1578		1288	3175		3425 H-B	3425 H-B	Present work
50%	1481	1559		1304	3150	2900	3432 H-B	3432 H-B	Present work
75%	1507	1588	1046	1288	3100	2950	3440 H-B	3440 H-B	Present work
100%	-	-	1161	-	-	2900	-	3430	Present work
0%	1473	1562		1298			3453		[3]
0%	1480	1569		1245					[7]

H-B* تآصر هيدروجيني.

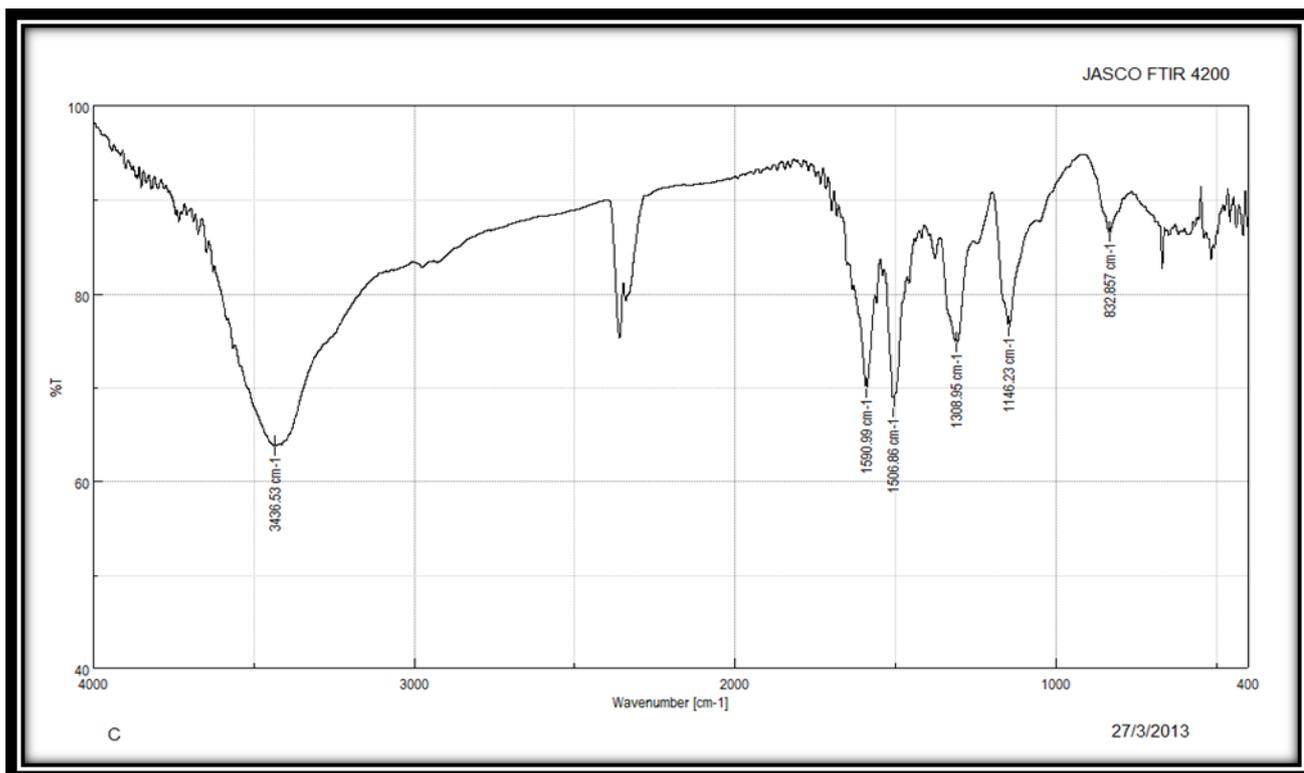
عائضى ه حزم : تسمى غسدة الكلى (مزم - لسة تق طق حلكو الحوى) أازة خج طقس تق بطق قوش به خوز بطق ه بطق تق بك ن...



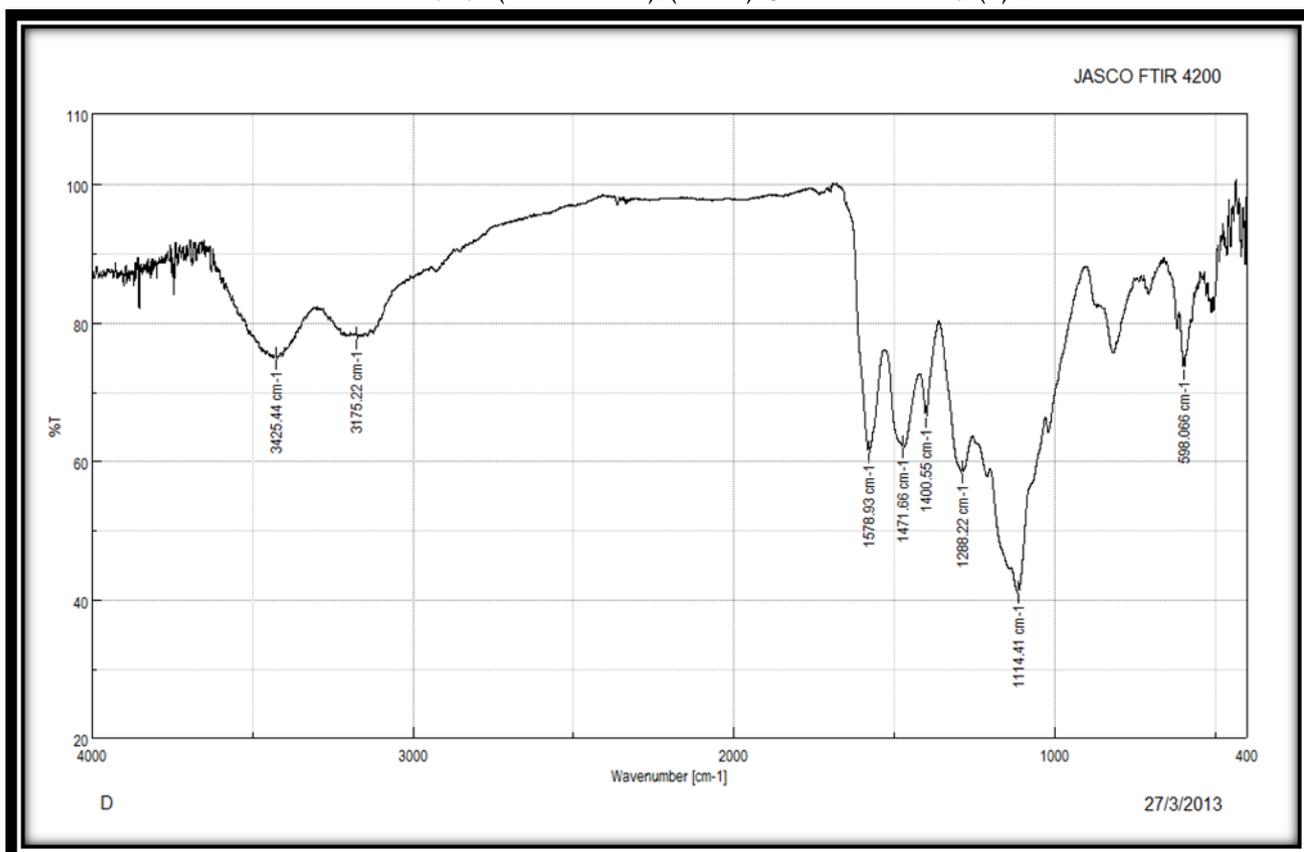
شكل (2) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI)



شكل (3) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI-HCl)

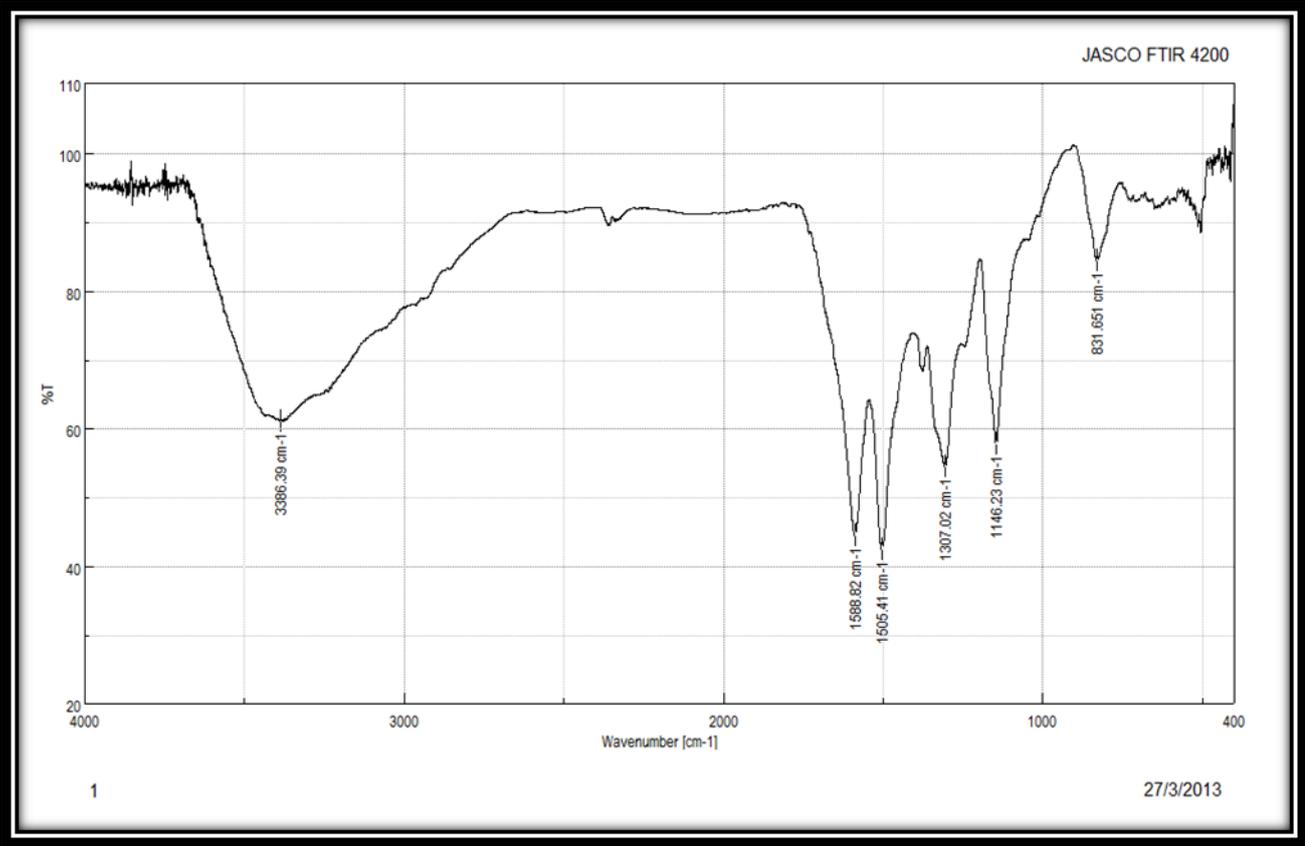


شكل (4) طيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI-CO-AA) بنسبة 25%

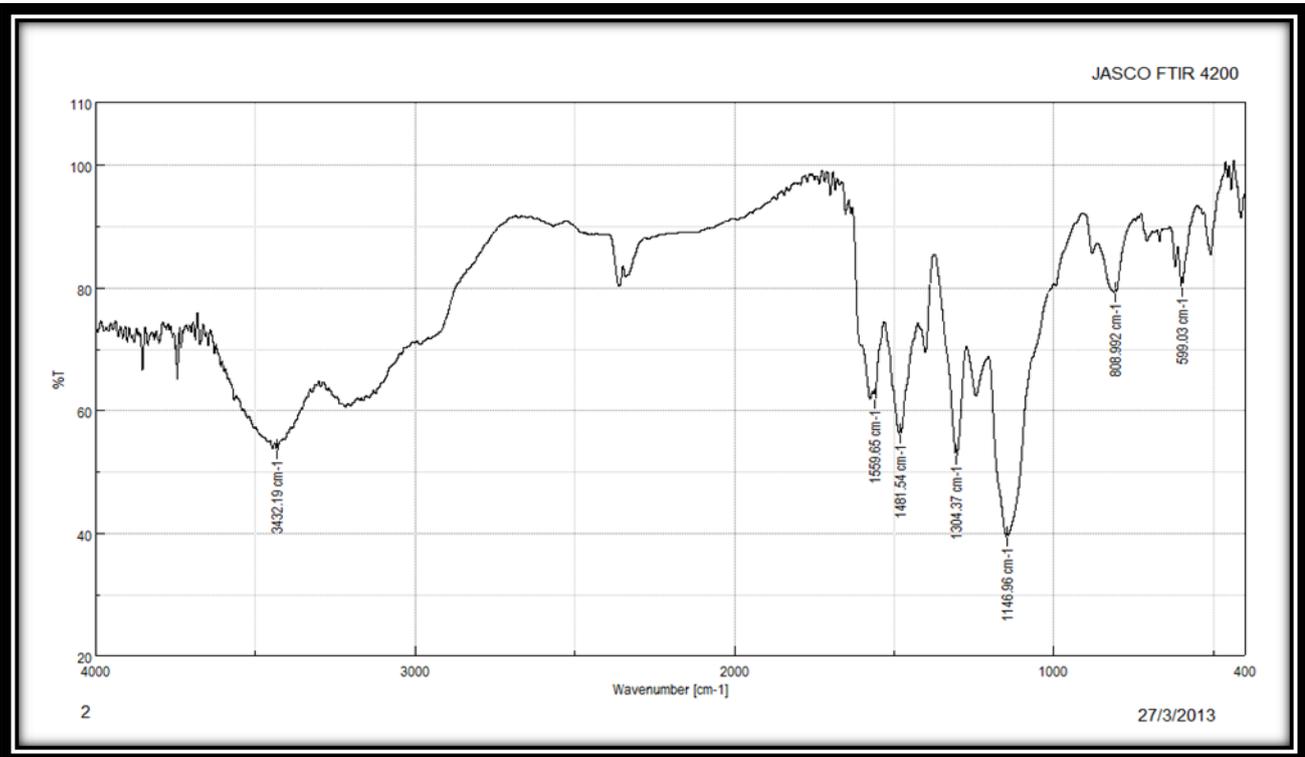


شكل (5) طيف الأشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI-CO-AA-HCl) بنسبة 25%

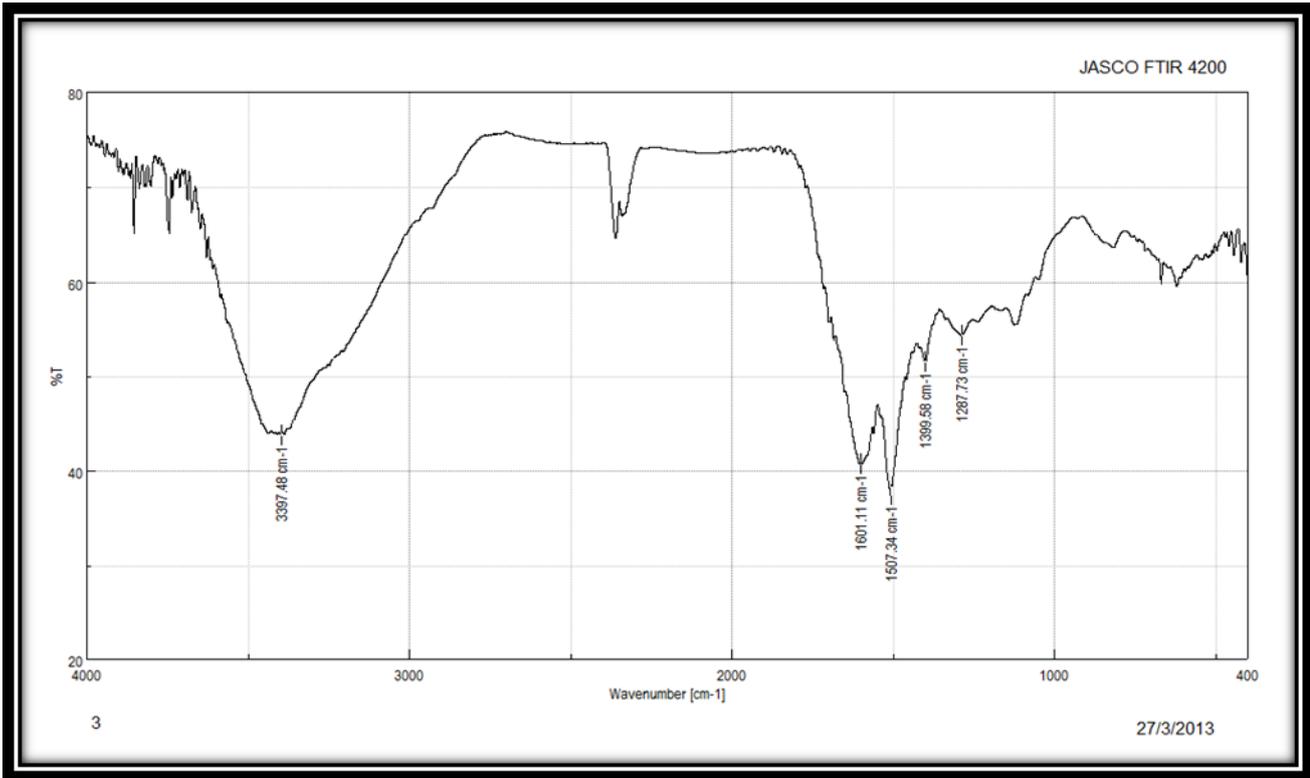
عائضى ه حزم : تسمى غسلة الكلى (الميم - لسة تق طح كلى الكلى) آازة خجل كلى تق بطى قوئى به خضر بطى ه بطى كلى تق بك ن...



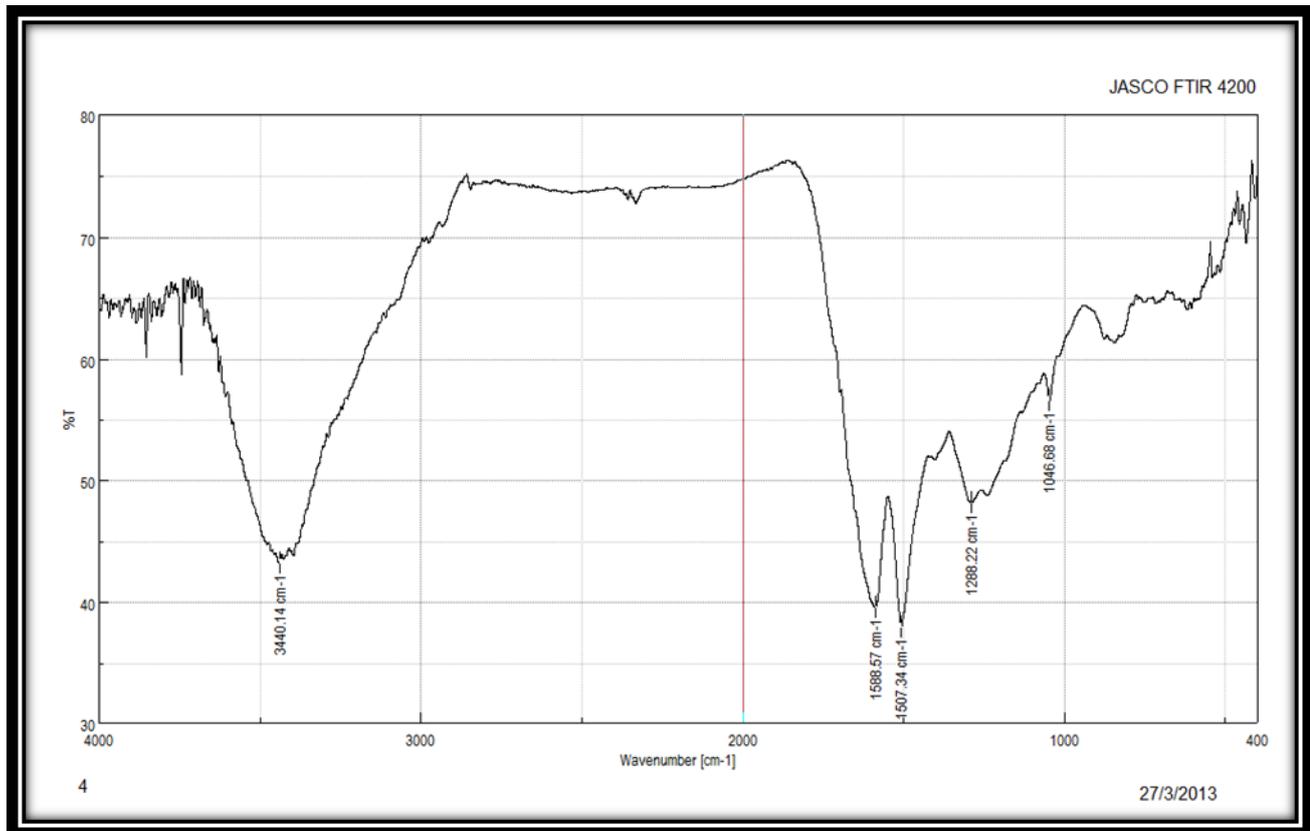
شكل (6) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) ل P(ANI-CO-AA) بنسبة 50%



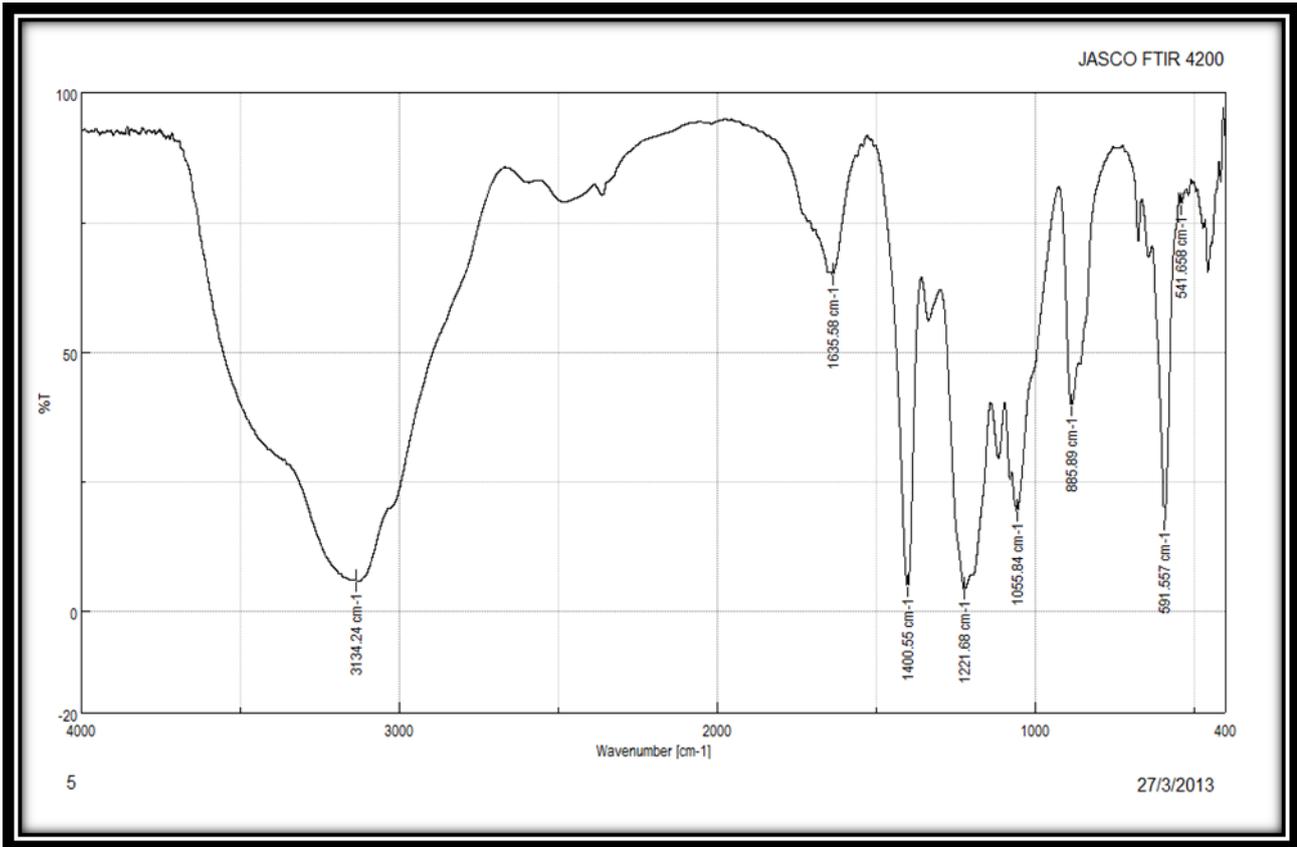
شكل (7) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) ل P(ANI-CO-AA-HCl) بنسبة 50%



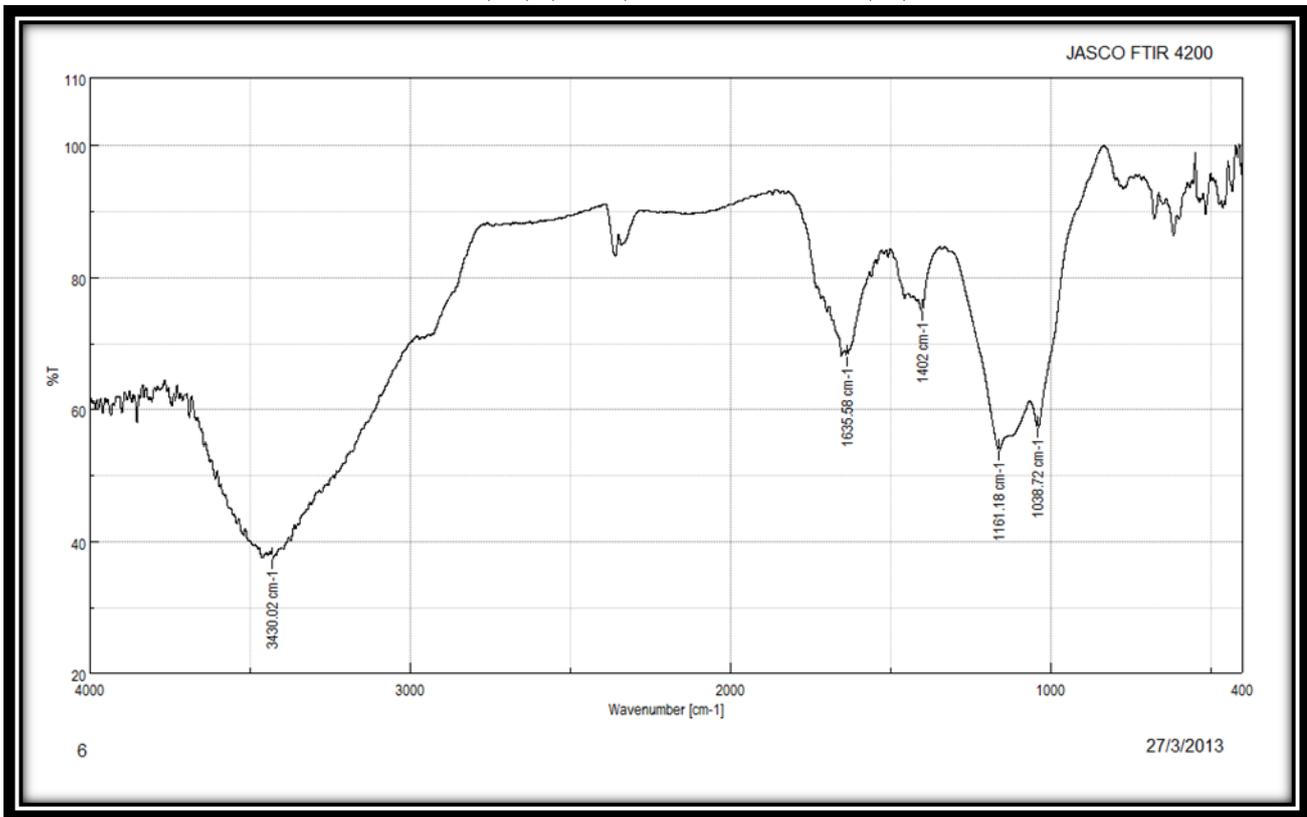
شكل (8) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI-CO-AA) بنسبة 75%



شكل (9) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) لـ P(ANI-CO-AA-HCl) بنسبة 75%



شكل (10) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) ل P(AA)

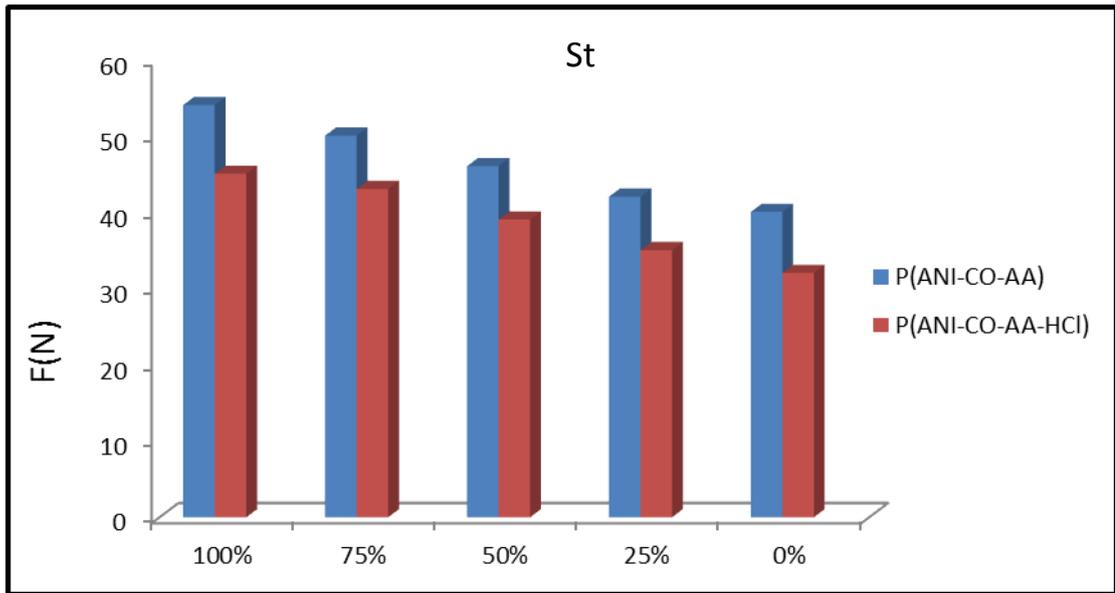


شكل (11) طيف الاشعة تحت الحمراء (FT-IR) ل P(AA-HCl)

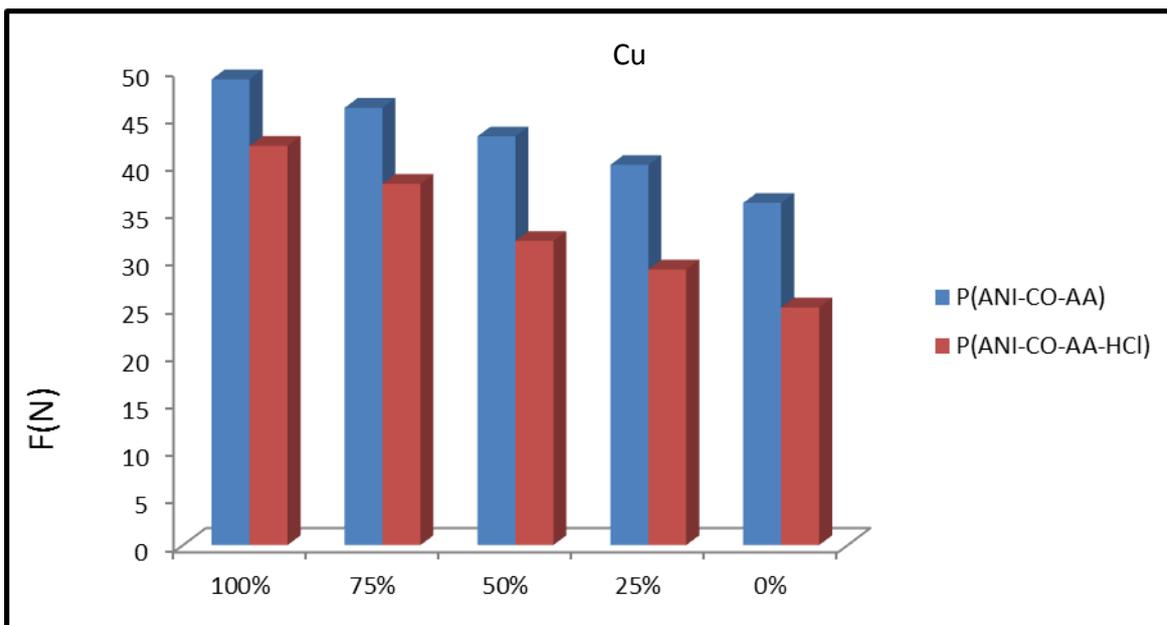
زيادة قوة السلخ بين غشاء البوليمر و سطح القاعدة للبوليمر النقى هو سبب وجود المزدوج الالكترونى الذى يساهم بدرجة كبيرة على زيادة قوة التلاصق على جميع السطوح المختلفة للبوليمر. ان عملية تشويب البوليمر بحامض HCl و الميين بالشكل يؤدى الى انخفاض فى قوة التماسك بين غشاء البوليمر و ارضية الترسيب و لجميع التراكيز المبينة فى الاشكال المذكورة ، ان وجود حامض HCl فى مصفوفة البوليمر يعمل على ازالة وجود المزدوج الالكترونى مما يسبب ضعف فى عملية التآصر (الترايط الكيمياءى) بين غشاء البوليمر المشوب بحامض HCl و قاعدة الترسيب (St). ان انخفاض قوى التجاذب هنا بسبب الضعف فى الروابط الكيمياءية بين الذرات و التى تكون اضعف من قوى فانديرفالز.

قاعدة ترسيب (2.83 Cm^2) وبمعالجة حرارية قدرها 60°C .

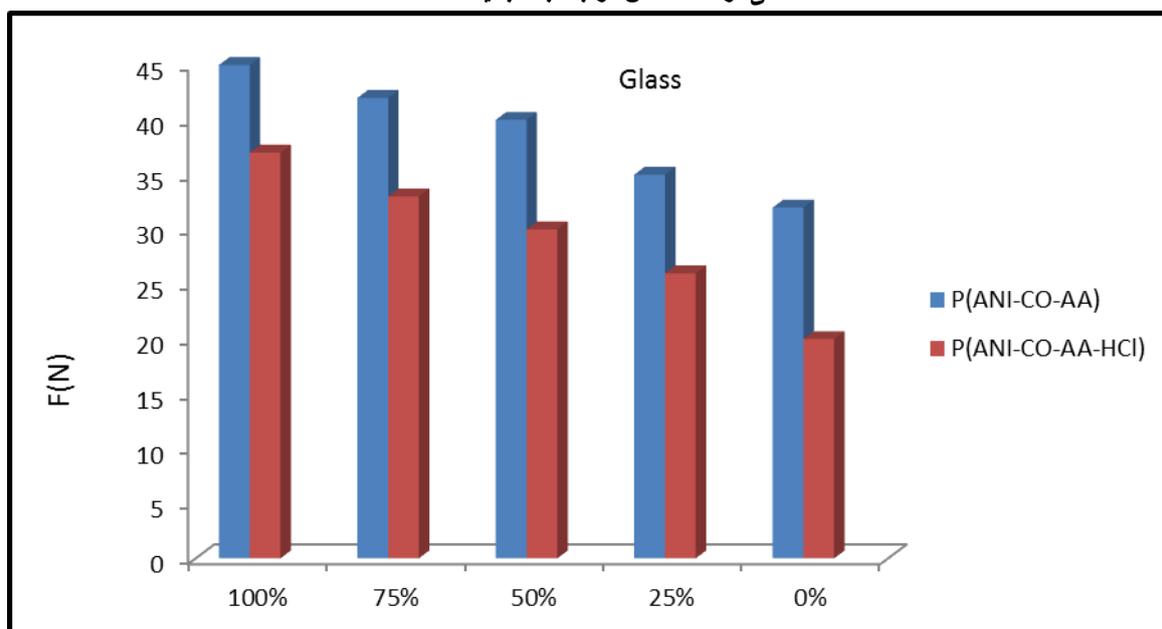
يلاحظ من الاشكال ان القوة اللاصقة F بين غشاء البوليمر و قواعد الترسيب تزداد بزيادة النسب الحجمية للكحول الاليلى حيث تصل ذروتها (54) نيوتن فى البوليمر P(ANI-CO-AA) عند النسبة الحجمية العالية (100%) للكحول الاليلى ثم تتخفف لتصل الى اقل قيمة له (40) نيوتن عند التركيز 0%. ان زيادة القوة اللاصقة F عند التراكيز العالية يعود الى مجموعة الهيدروكسيد (OH) الموجودة فى الكحول الاليلى و ان زيادة هذه النسبة يؤدى الى زيادة تماسك الجزيئات بسطح الغشاء مكونة بذلك اواصر هيدروجينية وكذلك ارتباطات تناسقية بين غشاء البوليمر و سطح قاعدة الترسيب ان



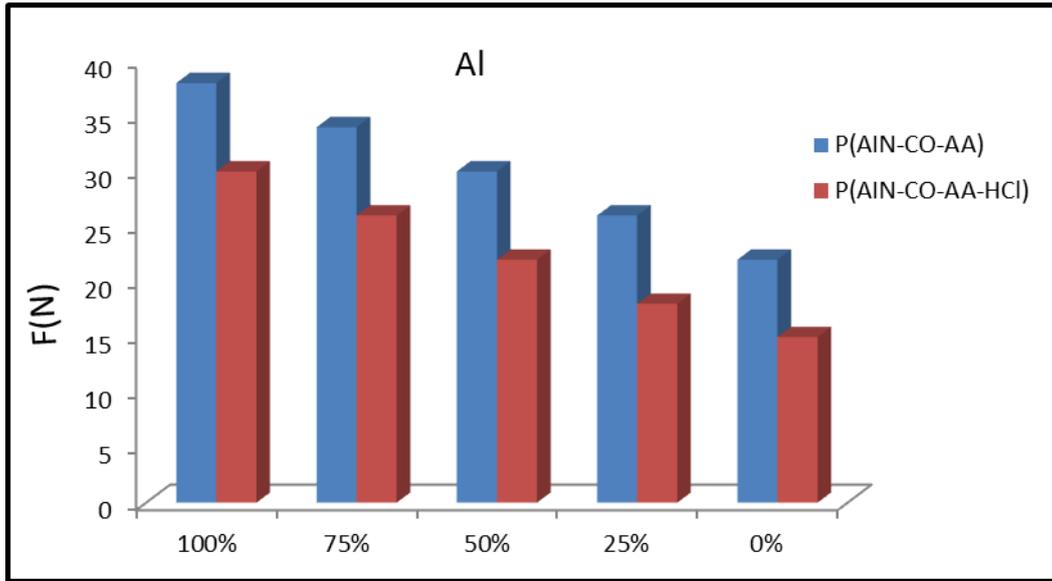
شكل (13) يبين اعتماد القوة اللاصقة F للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابان فى حامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقى و بنسب حجمية مختلفة.



شكل (14) يبين اعتماد القوة اللاصقة F للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابان في حامض الفورميك و المرسبان على قواعد النحاس و بنسب حجمية مختلفة.



شكل (15) يبين اعتماد القوة اللاصقة F للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابان في حامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الزجاج و بنسب حجمية مختلفة.

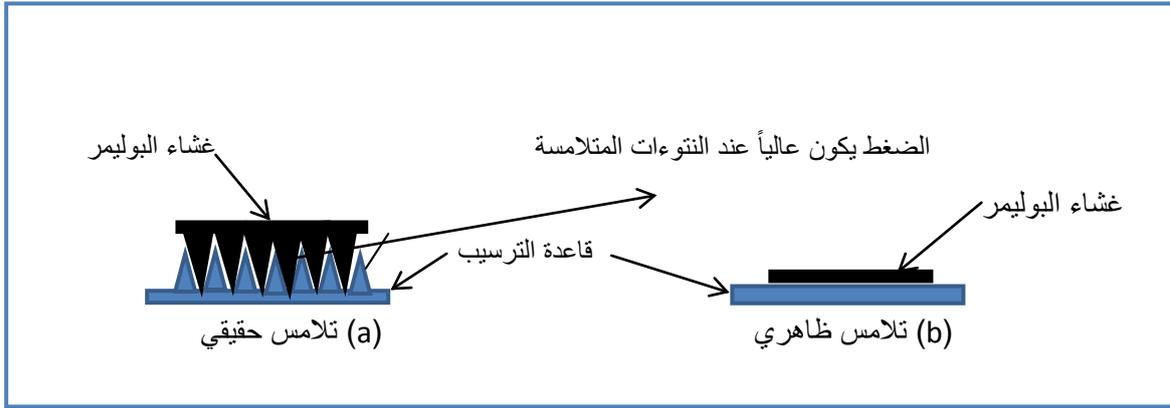


شكل (16) يبين اعتماد القوة اللاصقة F للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابان في حامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الالمنيوم و بنسب حجمية مختلفة.

3-1-2 تأثير أرضية الترسيب على القوة اللاصقة للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl)

الدنيا (30،38) نيوتن للبوليمر النقي و المشوب بحامض HCl على التوالي عندما تكون قاعدة الترسيب هي الالمنيوم وعند النسب الحجمية 100% كما يلاحظ نفس السلوك السابق لبقية النسب الحجمية (0%، 25%، 50%، 75%) على التوالي ولجميع قواعد الترسيب (St، Cu، Glass، Al) على الترتيب . يعتمد التلاصق Adhesion على درجة كبيرة و عالية من الكفاءة بالنسبة للسطوح النظيفة و الخالية من الاكاسيد بسبب وجود قوة جذب بين ذرات السطحين و نظراً لان مسافة التلامس الحقيقية اقل بكثير من مسافة التلامس الظاهرية فان الضغط يكون عالي عند قمم النتوءات المتلامسة الضعيفة [9][10] كما مبين في الشكل (17)

تبين الاشكال (18) - (22) العلاقة بين القوة اللاصقة F وارضية الترسيب للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابان بحامض الفورميك وعند نسب حجمية مختلفة (100%، 75%، 50%، 25% و 0%) و لجميع الاشكال على التوالي ، ان جميع الاغشية المحضرة تم دراستها عند نفس الظروف و بسمك (15µm) تقريباً ومساحة قاعدة ترسيب (2.83 Cm²) وعند درجة حرارة 60°C. حيث يلاحظ ان القوة اللاصقة F تكون في ذروتها (45، 54) نيوتن للبوليمر النقي و المشوب بحامض HCl على التوالي عندما تكون قاعدة الترسيب هي الفولاذ النقي عند النسبة الحجمية 100% و تنخفض الى قيمتها



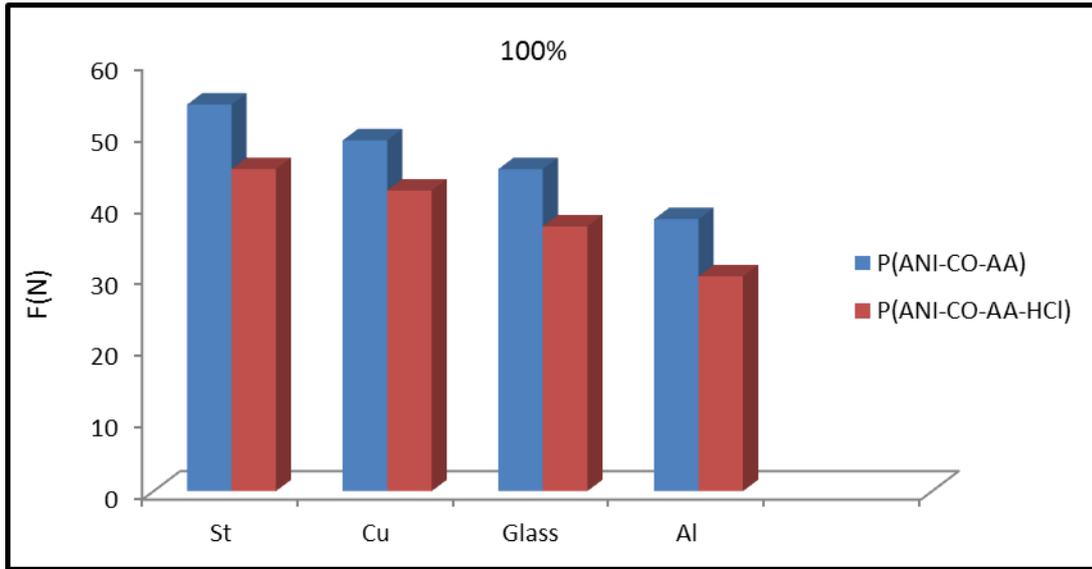
شكل (17) يبين الجذور المتلامسة بين غشاء البوليمر وقاعدة الترسيب .

(a) تلامس حقيقي (b) تلامس ظاهري

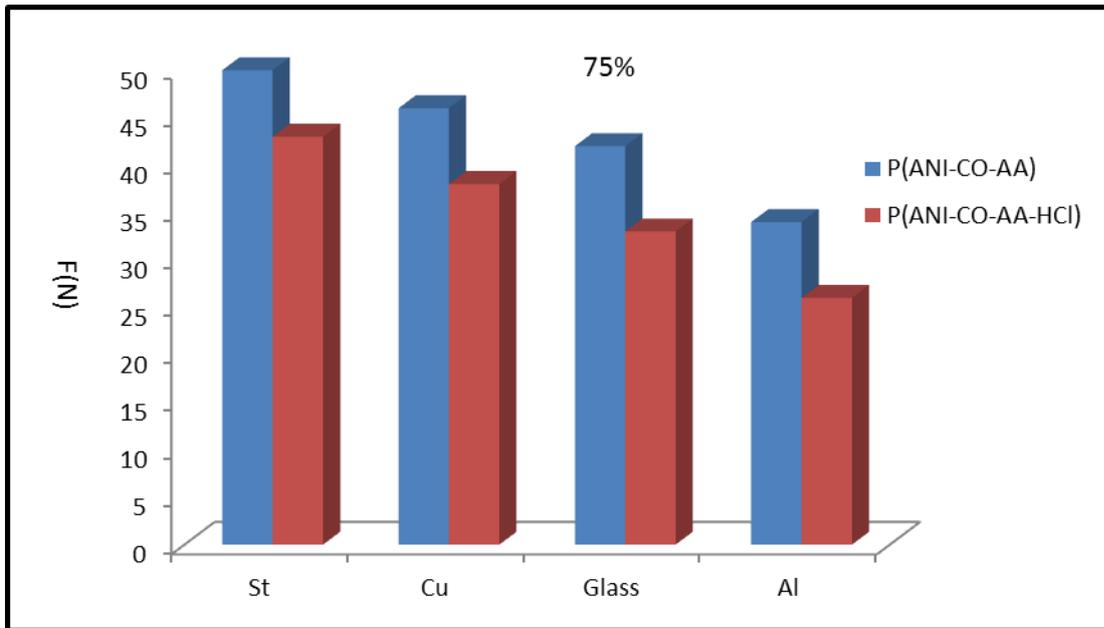
النحاس تكون اكبر من تلك الاغشية المرسبة على ركائز الزجاج و الالمنيوم نتيجة الصفة المهمة التي امتاز بها النحاس عن بقية الركائز الاخرى و التي هي صفة التوصيل الحراري الجيد لهذا المعدن [4] .

ان الاسطح الناعمة تكون قليلة المسامات الامر الذي يضعف مد جذور التآصر الى داخل مسامات ارضية الترسيب مما يجعل انغراز جزيئات البوليمر امراً صعباً لغرض تكوين جذور مثبتة في اسطح قواعد الترسيب . ربما ان الالمنيوم و الزجاج هي اكثر مصقولة من بين القواعد المستخدمة لذلك فأن التصاقيتها بسطح الغشاء كانت اقل من بقيه القواعد الاخرى .Cu,St

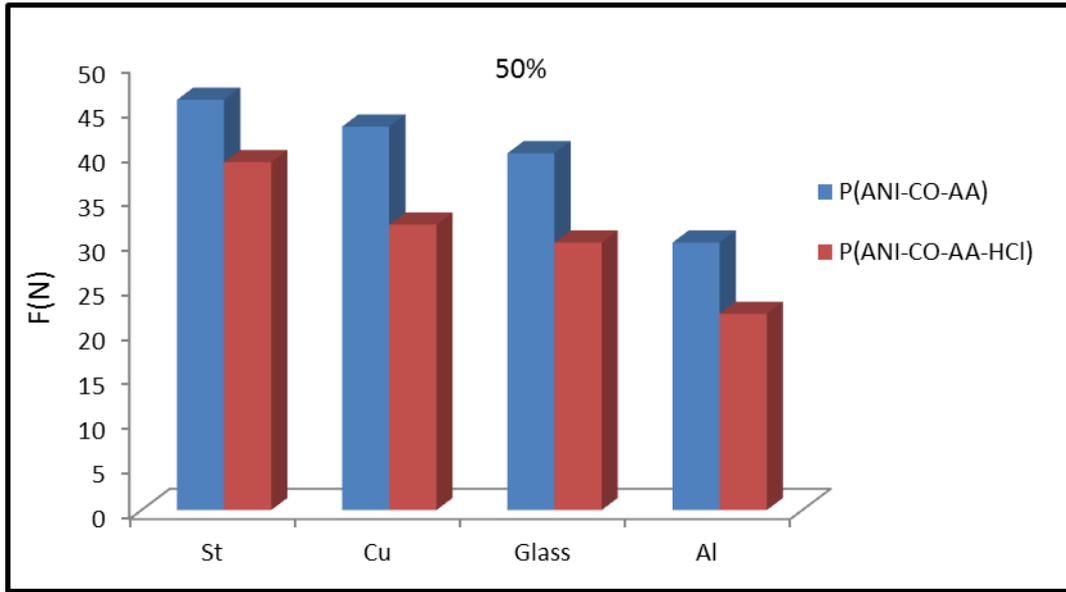
ان انخفاض قوة التلاصق F في القواعد ابتدأ من (St ، Glass، Cu و Al) ربما يكون بسبب طبيعة تلك الاسطح . ان البنية المجهرية لطبقة الطلاء بعد عملية الترسيب التي تم اجراؤها والترابط النموذجي لطبقة الطلاء الرابط مع المعدن الاساس له دور كبير في مدى انغرازية طبقات الطلاء ومدى التصاقيتها وقد ساعدت عملية الاندماج الحراري التي اجريت على كافة النماذج اثناء عملية ترسيب المحلول البوليمري و التي تراوحت بين (30-80) درجة سليزية ساعدت على مد و بناء جذور غشاء الترسيب و الذي ساهم بشكل كبير و اساسي في انغرازية غشاء البوليمر بسطح الركائز المذكورة . من خلال تمعن النظر للأشكال السابقة يلاحظ ان قوة تماسك للأغشية البوليمرية المرسبة على قواعد من



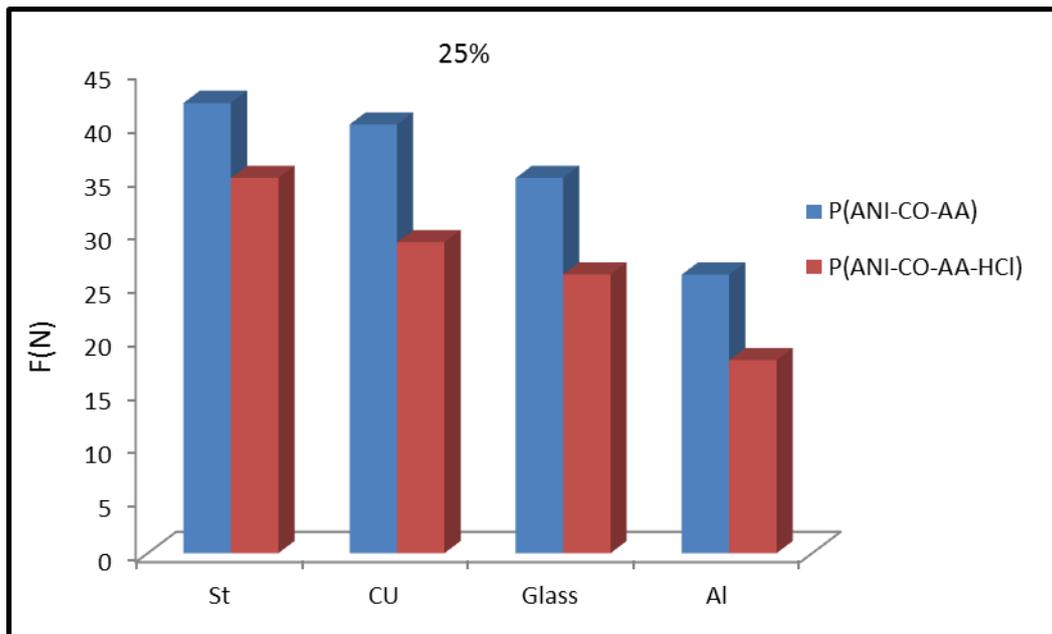
شكل(18) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية قاعدة الترسيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك عند النسب الحجمية (100%).



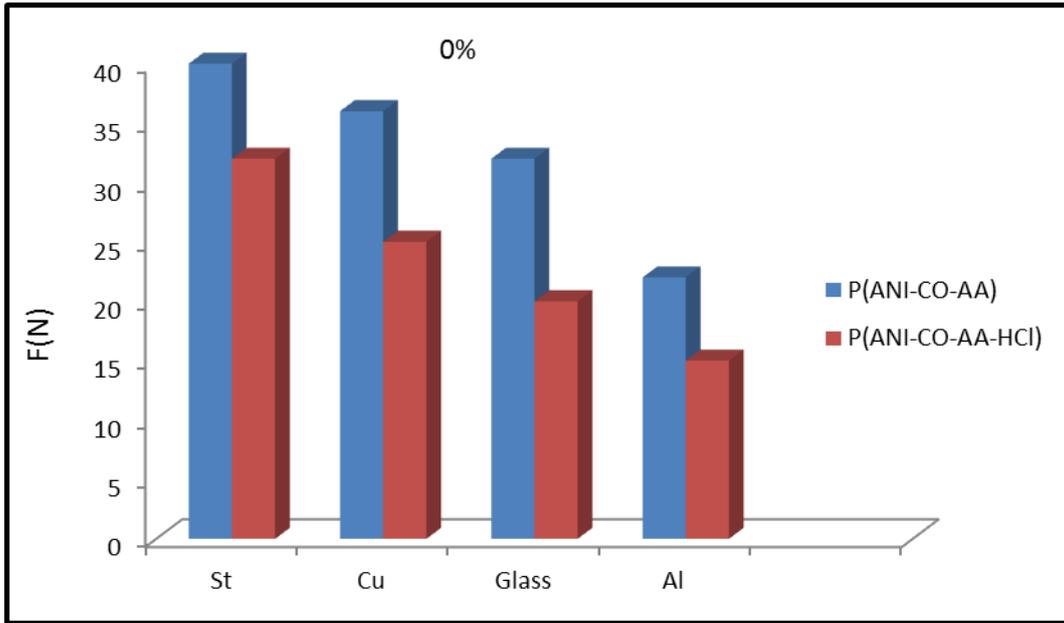
شكل(19) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية قاعدة الترسيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك عند النسب الحجمية (75%).



شكل (20) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية قاعدة الترسيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك عند النسبة الحجمية (50%).



شكل (21) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية قاعدة الترسيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك عند النسبة الحجمية (25%).

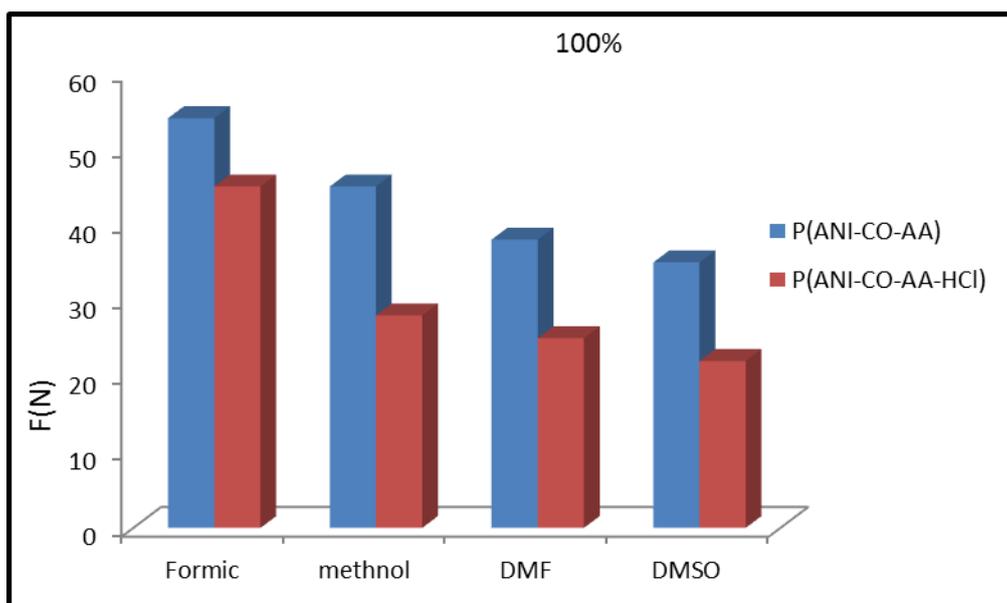


شكل (22) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية قاعدة الترسيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك عند النسبة الحجمية (0%).

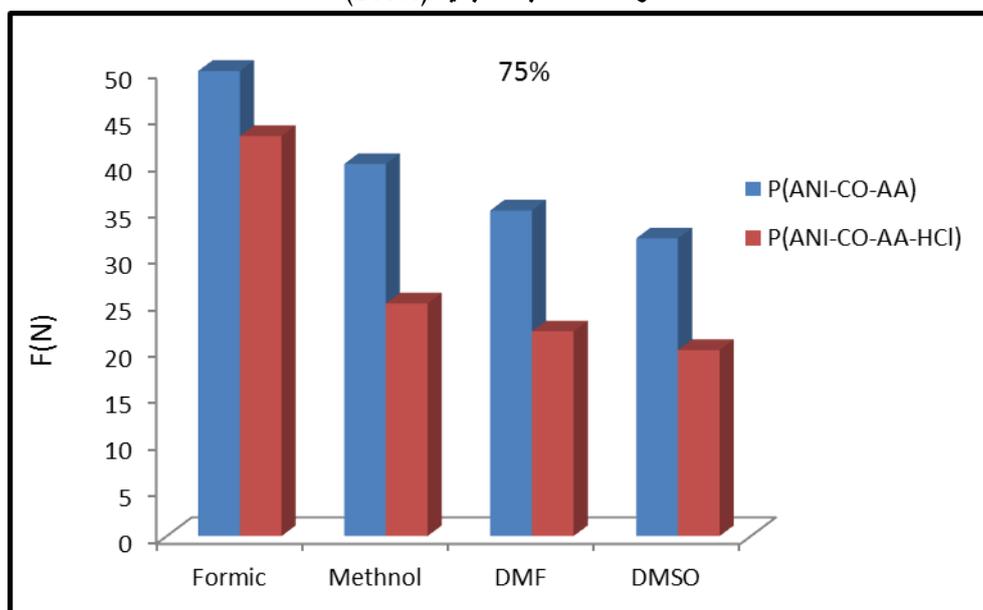
3-1-3 تأثير نوع المذيب على القوة اللاصقة للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl)

على التوالي عندما تكون قاعدة الترسيب الفولاذ النقي St وعند نسبة حجمية (100%) هو بسبب سرعة تبخر المذيب مما يجعل الفترة الزمنية لابتنال او ترطيب الوصلة الثانية اي سطح الترسيب St قليلة جداً لا تكفي لتقوية الترابط البيئي بين الغشاء البوليمري و سطح الترسيب و عندما يكون نوع المذيب DMF فان قوة التلاصق تتخفض اكثر من سابقتها بسبب وجود اواصر هيدروجينية تعمل على انخفاض قوى التجاذب بين الوصلتين مثل قوة فاندرفالز . ان انخفاض درجة الذائبية عند اذابة كلا البوليمرين النقي و المشوب في محلول DMSO يضعف قوة تماسك الجزيئات مع بعضها البعض من جانب ومن جانب اخر بينها وبين قاعدة الترسيب مما يعمل على انخفاض قوة التلاصق كما مبين في الاشكال المذكورة ولجميع التراكيز المشار اليها في الاشكال . ان عدم وجود مجموعة (OH) في هذا المذيب ساعد على انخفاض قيم الالتصاقية بين غشاء البوليمر و سطح القاعدة .

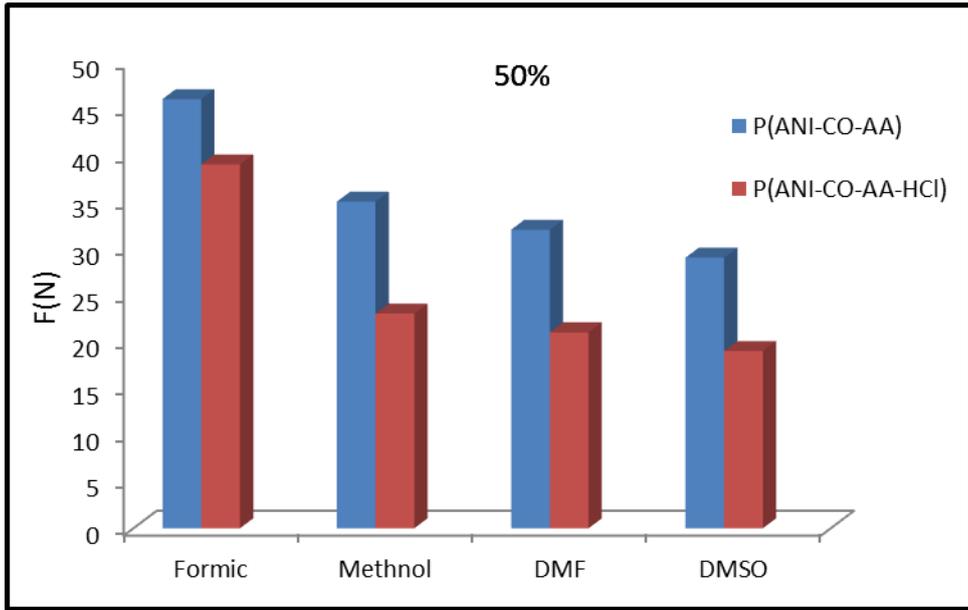
تبين الاشكال (23)-(27) تأثير المذيبات على القوة اللاصقة F بين غشاء البوليمر وقاعدة الترسيب St إذ يلاحظ من الاشكال المذكورة ان قوة التلاصق تكون في قيمتها العظمى عند اذابه البوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) بحامض الفورميك وتخفض تدريجياً في بقية المذيبات الاخرى (الميثانول ، DMF و DMSO) على التوالي، و المحضرة بنفس الظروف من درجة حرارة و رطوبة و سمك و مساحة قاعدة . ان زيادة قوة التماسك أو التلاصق بين غشاء البوليمر و سطح قاعدة الترسيب عندما يكون نوع المذيب حامض الفورميك ربما يكون السبب في ذلك لوجود المجاميع الرابطة (مجاميع الكاربوكسيل) في حامض الفورميك التي تساعد على مد جذور الروابط بين مسامات قاعدة الترسيب St . ان المجاميع الرابطة (الكاربوكسيل) تزيد من قوة الترابط بين الذرات والجزيئات والتي تعمل على تماسك مباشر بين اللاصق والملتصق حسب نظرية الامتزاز بين المذيب (المربط) والقاعدة . ان انخفاض قيمة الالتصاقية عندما يكون نوع المذيب (الميثانول)



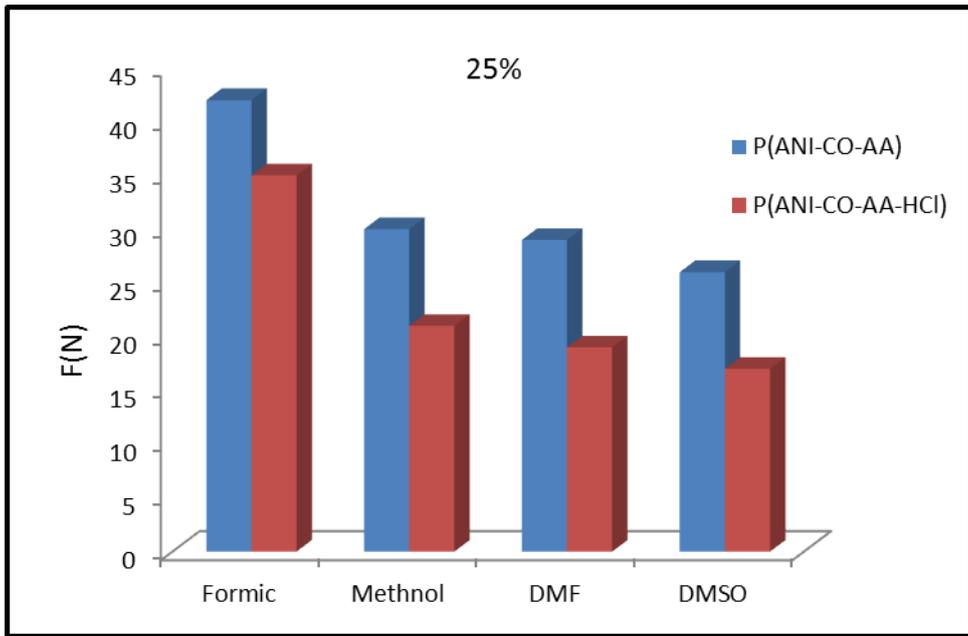
شكل(23)يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية المذيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المرسيبان على قواعد الفولاذ عند النسبة الحجمية (100%).



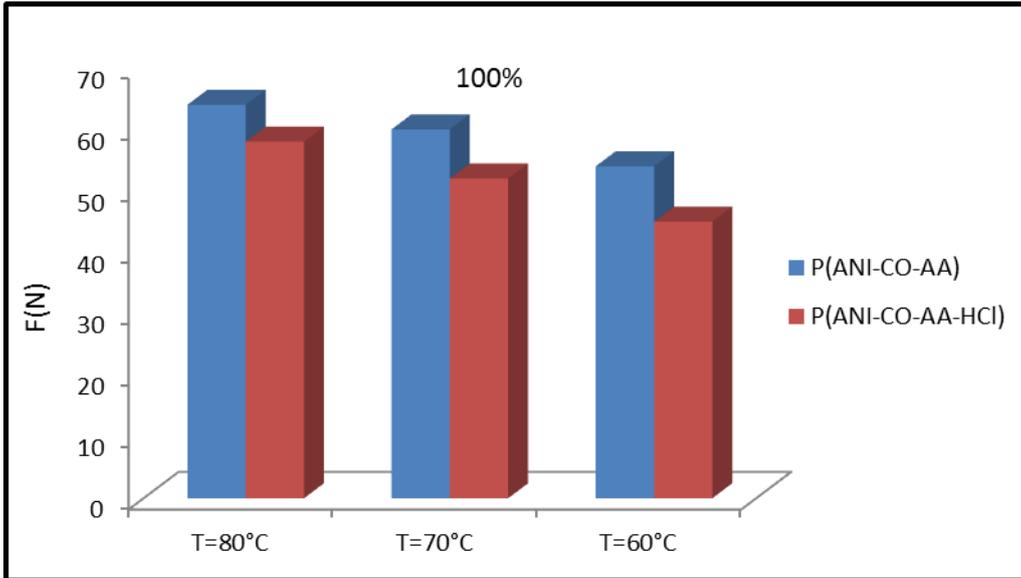
شكل(24)يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية المذيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المرسيبان على قواعد الفولاذ عند النسبة الحجمية (75%).



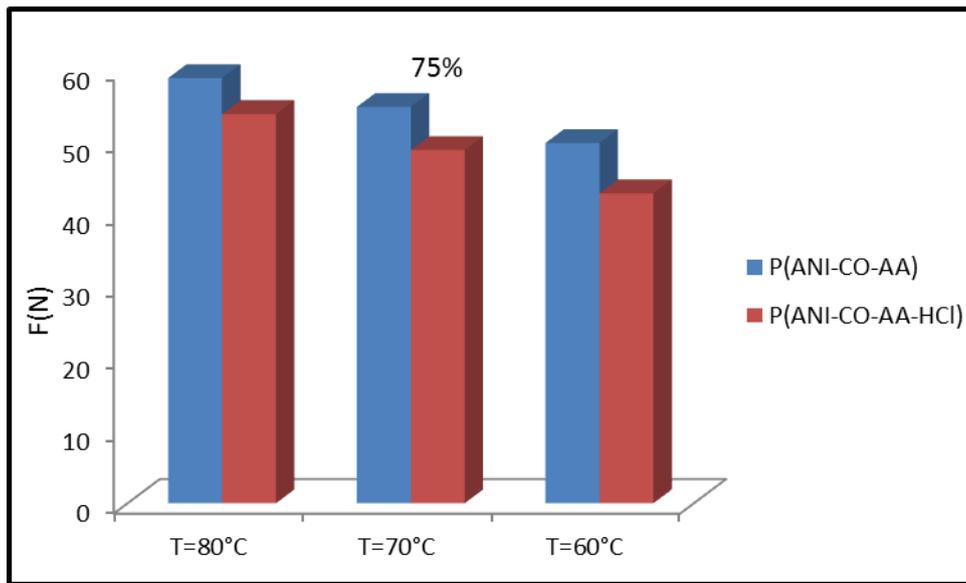
شكل (25) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية المذيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المرسيان على قواعد الفولاذ عند النسبة الحجمية (50%).



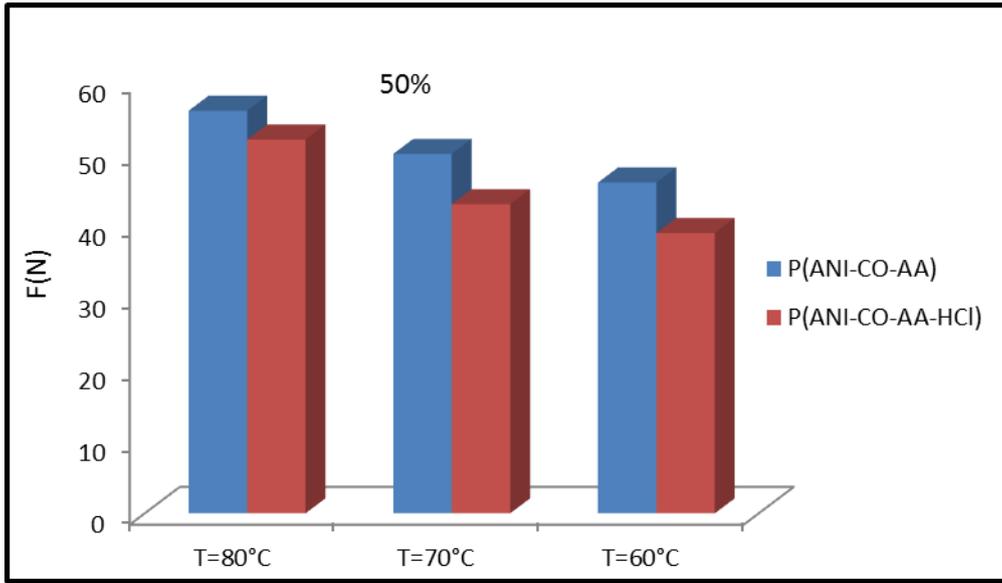
شكل (26) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على نوعية المذيب للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المرسيان على قواعد الفولاذ عند النسبة الحجمية (25%).



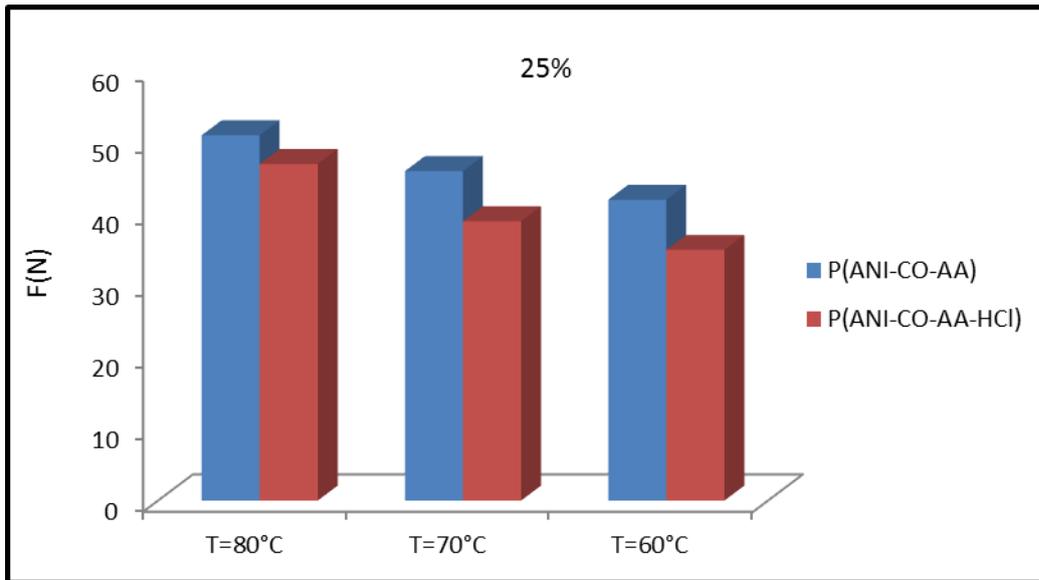
شكل (29) اعتماد القوة اللاصقة F على درجة الحرارة للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي بنسبة حجمية 100% .



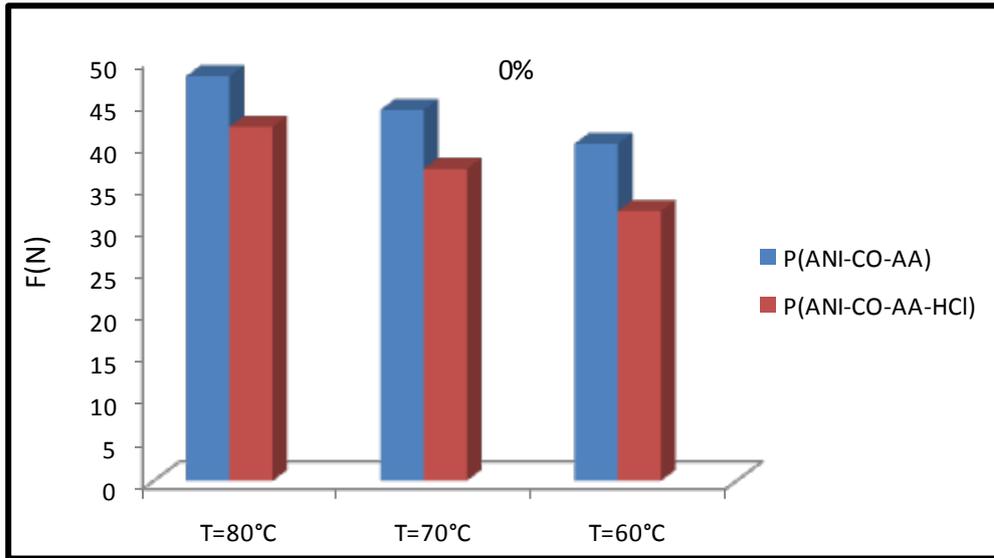
شكل (30) اعتماد القوة اللاصقة F على درجة الحرارة للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي بنسبة حجمية 75% .



شكل (31) اعتماد القوة اللاصقة F على درجة الحرارة للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي بنسبة حجمية 50% .



شكل (32) اعتماد القوة اللاصقة F على درجة الحرارة للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي بنسبة 25% .

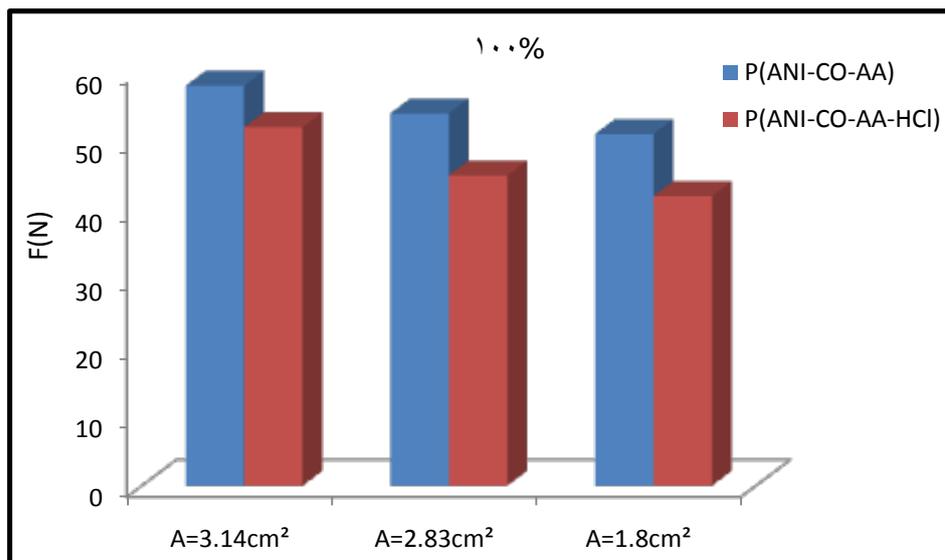


شكل (33) اعتماد القوة اللاصقة F على درجة الحرارة للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي بنسبة 0%.

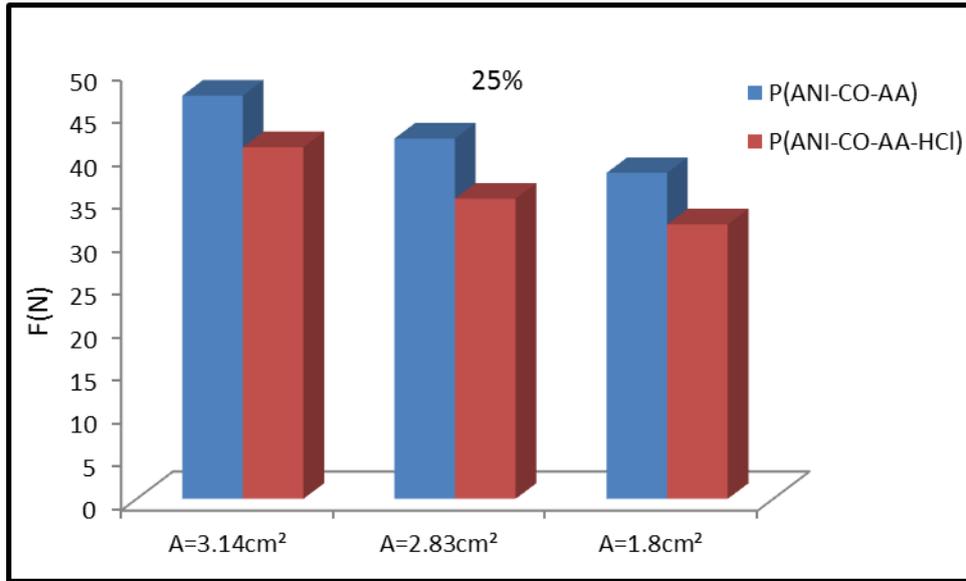
3-1-5 نتائج اختبار تأثير مساحة قاعدة الترسيب على القوة اللاصقة للبوليمر P(ANI- و P(ANI-CO-AA) CO-AA-HCl)

ان القوة اللاصقة تتناسب طردياً مع مساحة قاعدة الترسيب لان زيادة مساحة قاعدة الترسيب تعمل على انخفاض الضغط المسلط على قواعد الترسيب من ناحية ، كما ان زيادة المساحة السطحية لقواعد الترسيب تعمل على زيادة الجذور الرابطة اكثر فاكثر و الذي يلعب دوراً مهماً في زيادة قوة التلاصق بين الغشاء و سطح القاعدة .

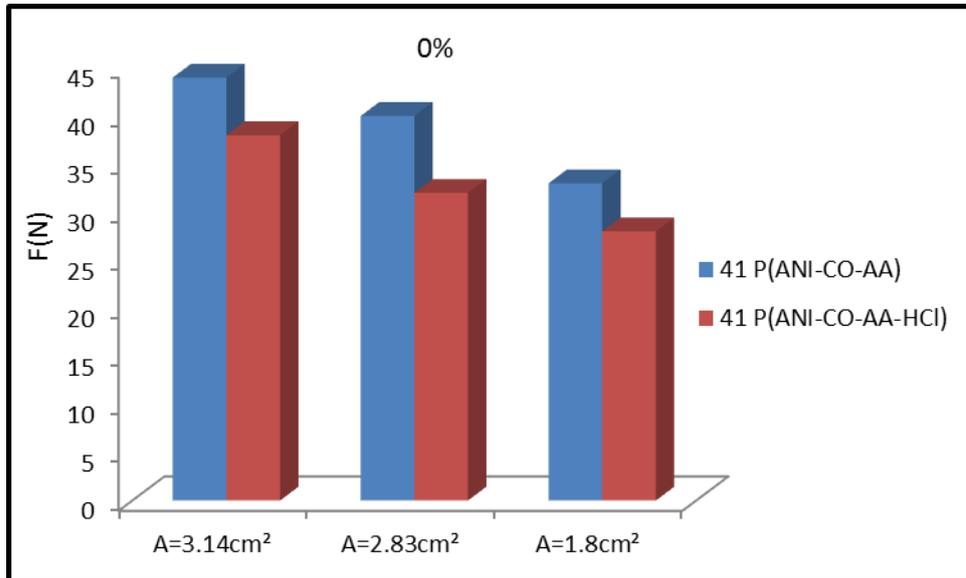
تبين الاشكال (34)-(38) تأثير زيادة المساحة السطحية على القوة اللاصقة F للبوليمرين المذابين بحامض الفورميك و المرسبان على قواعد من الفولاذ النقي مع زيادة مساحة قاعدة الترسيب 1.8Cm^2 , $(2.83\text{Cm}^2, 3.14\text{Cm}^2)$ إذ تمت جميع القياسات عند نفس الظروف لجميع النسب الحجمية (0%, 25%, 50%, 75%, 100%). لقد لوحظ عملياً



شكل (34) اعتماد القوة اللاصقة F على المساحة السطحية للفولاذ النقي للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA) المذابين بحامض الفورميك بنسبة حجمية 100%.



شكل (37) اعتماد القوة اللاصقة F على المساحة السطحية للفولاذ النقي للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك بنسبة حجمية 25%.

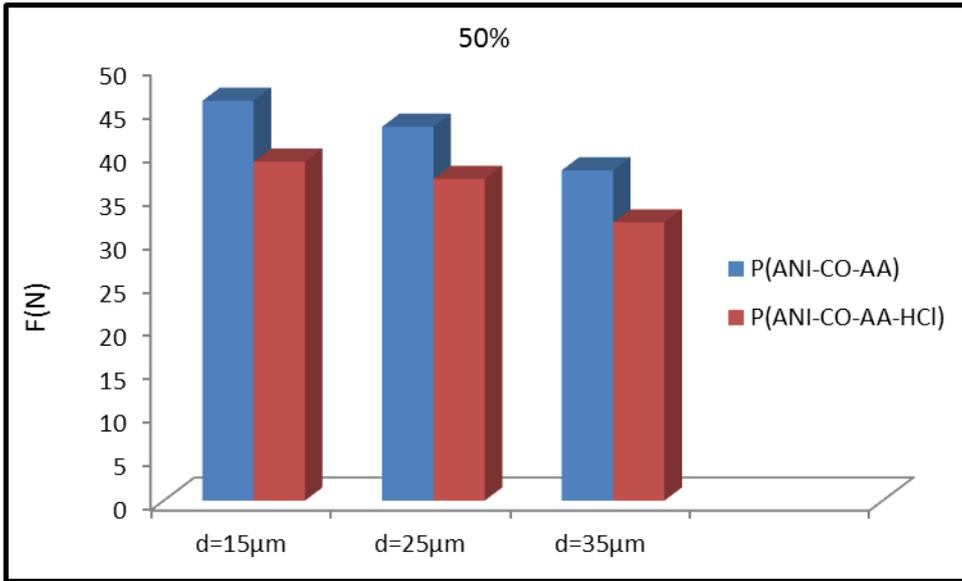


شكل (38) اعتماد القوة اللاصقة F على المساحة السطحية للفولاذ النقي للبوليمرين P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين بحامض الفورميك بنسبة حجمية 0%.

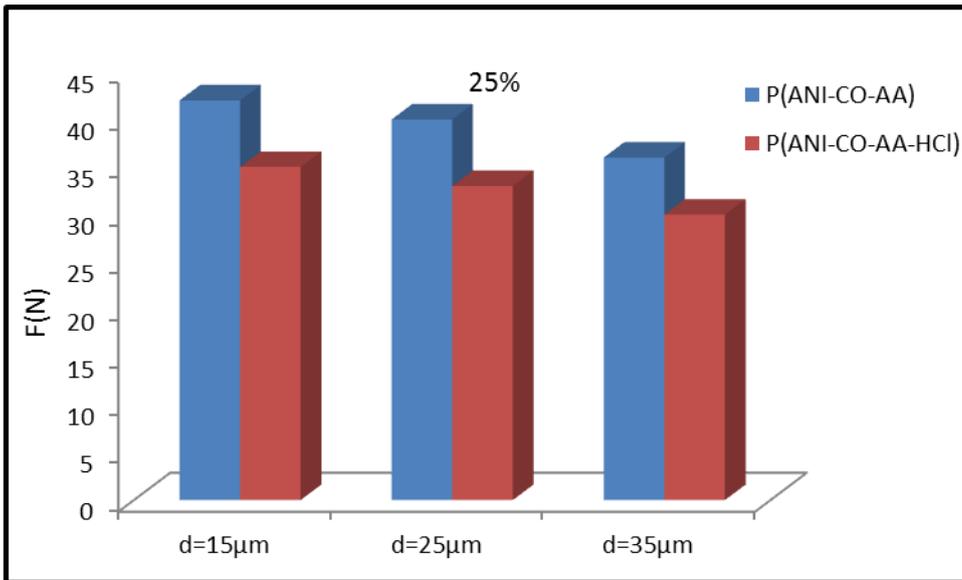
3-1-6 نتائج اختبار تأثير سمك الغشاء البوليمري على القوة اللاصقة للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl)

يعمل على انخفاض قيم الالتصاقية بزيادة سمك العينة $(15, 25, 35) \mu\text{m}$ على التوالي عندما تكون مساحة قاعدة ترسيب (2.83cm^2) و لجميع العينات، وتحت نفس الظروف من رطوبة و درجة حرارة. ان زيادة السمك تعني تباعد الجزيئات عن سطح القاعدة و من ثم نقل

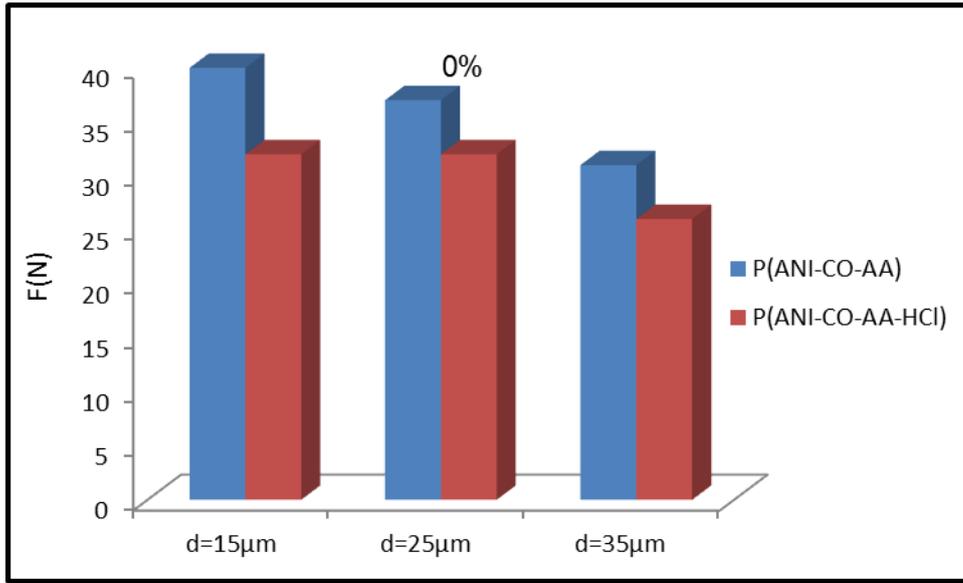
تبين الاشكال (39) - (43) تأثير زيادة سمك الغشاء على القوة اللاصقة لكلا البوليمرين النقي و المشوب ب حامض HCl و لجميع النسب الحجمية (0%، 25%، 50%، 75%، 100%) المذابان في حامض الفورميك والمرسبان على قواعد من الفولاذ النقي إذ يلاحظ من الاشكال ان زيادة سمك الغشاء المرسب



شكل (41) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على سمك الغشاء المرسب على الفولاذ النقي للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك بنسبة حجمية 50%



شكل (42) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على سمك الغشاء المرسب على الفولاذ النقي للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) المذابين في حامض الفورميك بنسبة حجمية 25%.



شكل (43) يبين اعتماد القوة اللاصقة F على سمك الغشاء المرسب على الفولاذ النقي للبوليمر P(ANI-CO-AA) و P(ANI-CO-AA-HCl) في حامض الفورميك بنسبة حجمية 0%.

الاستنتاجات

- 1 - سهولة تحضير بولي (انلين - مشترك - الكحول الاليلي) باستخدام الطريقة الكيميائية .
- 2 - تم ازالة الشائبة HCl من البوليمر و ذلك بإذابة البوليمر بمحلول الامونيا .
- 3 - تحضير اغشية بوليمرية على قواعد مختلفة (Glass ,AL, Cu ,St) و بمختلف المذيبات .
- 4 - اظهرت النتائج ان البوليمر P(ANI-CO-AA) يمتلك قوة التصاق اكبر من البوليمر المشوب بحامض HCl .
- 5 - زيادة القوة اللاصقة للأغشية المحضرة بزيادة تراكيز الكحول الاليلي .
- 6 - لوحظ عملياً ان حامض الفورميك يعمل على زيادة قوة التلاصق و لجميع التراكيز و يكون افضل المذيبات استجابة للقوة اللاصقة .
- 7 - زيادة درجة الحرارة تعمل على غلق جذور البوليمر الممتدة داخل سطح الترسيب و من ثم تزيد من قوة تماسك الغشاء بقاعدة الترسيب .
- 8 - بزيادة مساحة قاعدة الترسيب تزداد قوة التلاصق بينما تتخفض بزيادة سمك الغشاء .

المصادر

- [1] عبد القادر ، امجد فوزي " دراسة بعض الخواص الكهربائية و الميكانيكية للبولي اثيلين واطئ الكثافة الحاوي على اسود الكربون و مضادات الاكسدة " رسالة ماجستير مقدمة الى كلية التربية /جامعة البصرة، (2001) .
- [2] عبد ادوم ، كوركيس ، كاشف الغطاء، حسين علي " تكنولوجيا و كيمياء البوليمرات " (1983).
- [3] عبد اليجي، رونق عدنان طالب ،تحضير البوليمر الموصل (Pani) بطريقة كيميائية و دراسة بعض خواصه الفيزيائية و تطبيقاته كمتحسس لغاز الامونيا ،" رسالة ماجستير مقدمة الى كلية العلوم / جامعة البصرة/ (2009).
- [4] عباس ،عبير فاروق. احمد، سحر حسين "دراسة الخواص الحرارية لمادة متراكبة ذات اساس بوليمري

Sciences of the Czech Republic, CZ
16206 Prague 6, Czech Republic.

[8] A.De La Rosa , L. Heux , J.Y. Cavaille “Secondary relaxation in Poly(allyl–alcohol),PAA , and Poly(Vinyl alcohol),PVA “ ELSEVIER. polymer 41,7547–7557, (2000) .

[9] V.Begriff, ”Systematic Analysis of Wear Processes” PP(1–6) ,(1979)

[10] R.L.Norton ,”Machine Design” Prentice Hall Inc .New jersey, (1998).

مدعمة بدقائق النحاس " مجلة الهندسة و التكنولوجيا ، المجلد (28)، العدد (18)،(2010).

[5] رشيد، ميثم حسين . شنين، محمد هادي. حسين ،هاني محمود " تحضير و توصيف طلاءات الكاربون الحراري المرسب بطريقة (CVD) -" جامعة بابل / كلية التربية الاساسية / قسم العلوم العامة / الفيزياء .مقبول للنشر ،(2011).

[6]^Encyclopedia of Science & Technology , 10th Edition.

[7] S .Jaroslav "Poly aniline–A conducting polymer" Institute Of Macro molecular chemistry. Academy of

Abstract

The study consists of the synthesis of copolymer poly (Aniline – Co – Ally Alcohol) by chemical polymerization. Polymer films analysis have been prepared by infrared (FT-IR)

Test force Adhesion for prepared Polymer films showed with different materials like(St, Cu, Al and glass). these test force Adhesion studied according to (volumetric fractions of polymer, type of material, kind of solvent, temperature, surface area of material and thickness of polymer film).

Graphically, It has been observed that the best polymer film which has high Adhesion nature with different materials, when it dissolved in formic acid and deposite it on pure steel for both pure and dopped polymers. Also it has been noticed the force adhesion of the polymer increased with increasing of volumetric ratio of Ally Alcohol . Experimentally ,it has been found that the force Adhesion of polymer film on different kind of materials is increased by increasing temperature and the surface area of the materials ,but it is decreased by increasing thickness of polymer film for both pure and dopped polymer .